



ACADEMIA MILITAR

Comando e Controlo, um potenciador das capacidades da Artilharia Antiaérea

Autor

Aspirante a Oficial de Artilharia Ricardo Jorge Lourenço Pinto Loureiro

Orientador: Major de Artilharia João Miguel Louro Dias Ferreira Belo

Coorientador: Capitão de Artilharia Rui César Sequeira Heleno

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, 13 Abril de 2012



ACADEMIA MILITAR

Comando e Controlo, um potenciador das capacidades da Artilharia Antiaérea

Autor

Aspirante a Oficial de Artilharia Ricardo Jorge Lourenço Pinto Loureiro

Orientador: Major de Artilharia João Miguel Louro Dias Ferreira Belo

Coorientador: Capitão de Artilharia Rui César Sequeira Heleno

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, 13 Abril de 2012

Dedicatória

Dedico este trabalho a todos os que me ajudaram e que o tornaram possível, família e amigos...

Agradecimentos

A realização deste trabalho teve um longo percurso, ao longo do qual muitos contribuíram, para que fosse possível realizar. Assim sendo, gostaria de expressar a minha gratidão a todos os que tornaram possível a sua realização, através do seu conhecimento, experiência pessoal, conselhos e disponibilidade.

- Ao meu Orientador, Major de Artilharia Belo, pela sua disponibilidade, e conselhos.
- Ao meu Coorientador, Capitão de Artilharia Heleno, pela sua disponibilidade, conselhos e ajuda, que tornaram este trabalho possível.
- Ao Comandante do Regimento de Artilharia Antiaérea Nº1, Coronel de Artilharia Dias, pela forma como me recebeu e pela sua disponibilidade.
- Ao Tenente-Coronel de Artilharia Paradelo, pela sua simpatia, disponibilidade e pelo seu grande contributo dado na entrevista.
- Ao Tenente-Coronel de Artilharia Benrós, pela sua disponibilidade, experiência e pelo contributo dado na entrevista.
- Ao Capitão de Artilharia Lopes, pelo contributo dado na entrevista dada.
- Ao Capitão de Artilharia Calhaço, pela partilha da sua experiência, disponibilidade e pelo contributo dado na entrevista.
- Ao Tenente de Artilharia Páscoa, pela partilha da sua experiência, disponibilidade e pelo contributo dado na entrevista.
- Ao Tenente de Artilharia Dias, pelo contributo dado na entrevista.
- A todos os oficiais do Regimento de Artilharia Antiaérea Nº1, pela forma que me receberam, pelo apoio e pela disponibilidade prestada no tempo em que lá permaneci.
- E aos meus Camaradas e Amigos, à Maria Alexandra, que me apoiaram e ajudaram na realização deste trabalho. A todos, muito obrigado.

Resumo

O presente Trabalho de Investigação Aplicada tem como finalidade investigar e analisar as capacidades e requisitos que uma Bateria de Artilharia Antiaérea tem, ao nível do Comando e Controlo, para participar em missões no âmbito da Organização do Tratado do Atlântico Norte e em missões no território nacional.

A parte prática do trabalho teve lugar no Regimento de Artilharia Antiaérea nº 1, tendo por base, análise de documentos, entrevistas e relatos de experiências pessoais dos militares com experiência de comando de Baterias de Artilharia Antiaérea.

Este trabalho inicia-se com a referência ao atual ambiente operacional, às novas ameaças, com particular ênfase para as ameaças aéreas. Faz-se ainda referência ao sistema de Defesa Aérea da Organização do Atlântico Norte e ao Sistema de Defesa Aéreo Nacional, referindo a importância da utilização da Artilharia Antiaérea nos dias de hoje, face às novas ameaças.

Com esta investigação, pretende-se identificar quais os elementos necessários ao nível do Sistema de Comando e Controlo das Baterias de Artilharia Antiaérea atuais. Para que possam participar em missões no âmbito da Organização do Tratado do Atlântico Norte, podendo estar integradas no sistema de defesa aéreo do teatro da respetiva missão, e ainda, em missões do território nacional, integrando-se no Sistema de Defesa Aéreo Nacional.

No final apresentam-se as respetivas conclusões que resultam desta investigação, para que se possa responder à questão central que deu origem ao trabalho. Concluindo que, o sistema de Comando e Controlo atual da Artilharia Antiaérea Portuguesa não está preparado para atuar, de uma forma integrada, numa missão no âmbito da Organização do Tratado do Atlântico Norte, e, em território nacional apresenta algumas lacunas sendo necessária a implementação de um Sistema Automático de Comando e Controlo, assim como a aquisição de novos radares com capacidade 3D.

Palavras-Chave: Sistema, Comando, Controlo, Bateria de Artilharia Antiaérea, Requisitos.

Abstract

This research aims to investigate and analyze the capabilities and requirements that a Portuguese Air Defense Artillery Battery has, at the Command and Control, for missions under the auspices of the North Atlantic Treaty Organization and missions in the national territory.

The practical part of the work took place in the Air Defense Artillery Regiment, and it was based in document analysis, interviews and personal experiences with the military command experience of Air Defense Artillery Battery.

This research begins with a reference to the current operational environment, new threats, with particular emphasis for aerial threats. It also makes reference to the air defense system of the North Atlantic Treaty Organization and the National Air Defense System, referring to the importance of using Air Defense Artillery today, according with the new threats.

This work aims to identify the necessary elements of Command and Control of the current Battery. In order to participate in missions under the auspices of the North Atlantic Treaty Organization, to be integrated into air defense system of the theater of the relevant mission, and yet, on missions in national territory, integrated into the National Air Defense System.

At the end the conclusions that result from this research are presented in order to answer the central question that originated this thesis. Concluding that the current Command and Control System of the Portuguese Air Defense Artillery is not prepared to act integrated in a mission under the auspices of the North Atlantic Treaty, and, in national territory has some shortcomings, it is necessary to implement an Automated Command and Control System as well as the acquisition of new radars.

Keywords: System, Command, Control, Air Defense Artillery Battery,
Requirements

Índice Geral

Dedicatória.....	i
Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract.....	iv
Índice Geral	v
Índice de Figuras	vii
Lista de Apêndices.....	viii
Lista de Anexos	ix
Lista de Abreviaturas.....	x
Introdução.....	1
Capítulo 1	6
Revisão da Literatura.....	6
1.1 Generalidades.....	6
1.2 O atual ambiente operacional.....	6
1.3 Novas Ameaças.....	8
1.4 A Defesa Aérea da NATO	11
1.5 Sistema de Defesa Aérea Nacional	12
1.6 Requisitos NATO	14
1.7 Síntese.....	16
Capítulo 2	17
Comando e Controlo (C2)	17
2.1 Generalidades.....	17
2.2 Comando e Controlo.....	17
2.3 Necessidade de C2 na Artilharia Antiaérea	19
2.4 C2 de AAA nos atuais conflitos	21
2.5 C2 de AAA nas atividades de Defesa Antiaérea em Território Nacional.....	22
2.6 Síntese.....	23

Capítulo 3	25
Artilharia Antiaérea em Portugal.....	25
3.1 Generalidades.....	25
3.2 Artilharia Antiaérea na Atualidade	25
3.2.1 Materiais	29
3.3 Comando e Controlo na Bateria de Artilharia Antiaérea.....	32
3.4 Síntese.....	34
Capítulo 4	35
Sistema Integrado de Comando e Controlo.....	35
4.1 Generalidades.....	35
4.2 Componentes	35
4.2.1 Módulo de Gestão da Força.....	35
4.2.2 Módulo de Operações	37
4.2.3 Módulo de Links e Comunicações	37
4.2.4 Módulo de simulação e treino	37
4.2.5 Comunicações.....	38
4.3 Sistema Integrado de Comando e Controlo da Artilharia Antiaérea (SICCA3)...	40
4.3.1 Adequação aos requisitos NATO	43
4.4 Síntese.....	44
Conclusões e Propostas	45
Bibliografia.....	50
Apêndices	55
Anexos.....	59

Índice de Figuras

Figura 1 - Quadro Orgânico da BtrAAA da BrigMec.....	27
Figura 2 - Quadro Orgânico da BtrAAA da BrigInt	27
Figura 3 - Quadro Orgânico da BtrAAA da BrigRR	28
Figura 4 - Quadro Orgânico da BtrAAA da Zona Militar Dos Açores.....	29
Figura 5 - Centro de Operações Genérico.....	38
Figura 6 – Comunicações.....	39
Figura 7 – AAA no Campo De Batalha	39
Figura 8 - Tactical Operations Center.....	40
Figura 9 - Estação MIDS.....	41
Figura 10 - Centro de Operações de BtrAAA	42
Figura 11 - Posto de Comando de Pelotão	42
Figura 12 - Terminal de Armas Usado Pelas UT	43

Lista de Apêndices

APÊNDICE A – Guião de Entrevista.....	57
APÊNDICE B – Guião de Entrevista.....	58
APÊNDICE C – Guião de Entrevista.....	59

Lista de Anexos

Anexo A - Ameaças Aéreas	60
Anexo B - NATO Capability/Statements	61
Anexo C - Quadro Orgânico do Regimento De Artilharia Antiaérea Nº 1	62
Anexo D - Quadro Orgânico do Grupo De Artilharia Antiaérea	63
Anexo E - Canhão Bitubo 20mm	64
Anexo F - Sistema Míssil Portátil Stinger	65
Anexo G - Sistema Míssil Ligeiro Chaparral	66
Anexo H - Radar PSTAR	67
Anexo I - Radar FAAR.....	68
Anexo J - Medidas de Coordenação do Espaço Aéreo.....	69

Lista de Abreviaturas

A

AAA	Artilharia Antiaérea	
ACO	Comando Aliado das Operações	<i>Allied Command Operations</i>
ADAM Cell	Célula de Comando e Controlo do Espaço Aéreo	<i>Air Defense Airspace Management Cell</i>
AEW	Aviso Prévio	<i>Air Early Warning</i>

B

BrigInt	Brigada de Intervenção	
BrigMec	Brigada Mecanizada	
BrigRR	Brigada de Reação Rápida	
BtrAAA	Bateria de Artilharia Antiaérea	

C

C2	Comando e Controlo	
CEA	Controlo do Espaço Aéreo	
COMAIRSOUTH	Comandante-chefe da Força Aérea Aliada do Sudoeste Europeu	<i>Commander-in-Chief of Allied Air Forces of Southern Europe</i>
COMCAOC	Comandante-chefe do Centro Aéreo Combinado	<i>Commander-in-Chief of Combined Air Operation Center</i>
COP	Imagem Comum das Operações	<i>Common operational picture</i>
C-RAM	Contra foguetes, artilharia e mísseis	<i>Counter Rocket, Artillery and Missile</i>
CRC	Centro de Relato e Controlo	

E

EA	Espaço Aéreo
EUA	Estados Unidos da América

G

GAAA	Grupo de Artilharia Antiaérea	
GPS	Sistema de Posicionamento Global	<i>Global Positioning System</i>

H

HIMAD	Defesa Aérea de Alta e Média Altitude	<i>High and Medium Altitude Air Defense</i>
-------	---------------------------------------	---

I

IFF	Identificação, Amigo ou Desconhecido	<i>Identification, Friend or Foe</i>
-----	--------------------------------------	--------------------------------------

L

LAP	Imagem Aérea Local	<i>Local Air Picture</i>
-----	--------------------	--------------------------

M

MANPAD	Sistema Portátil de Defesa Aérea	<i>Man Portable Air Defense</i>
MIDS	Sistema de Distribuição de Informação Multifuncional	<i>Multifunctional Information Distribution System</i>

N

NATINADS	Sistema Integrado de Defesa Aérea da NATO	<i>NATO Integrated Air Defense System</i>
NATO	Organização do Tratado do Atlântico Norte	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>
NRF	Força de Resposta da NATO	<i>NATO Response Force</i>

O

OPCOM	Comando Operacional
-------	---------------------

R

RAAA1	Regimento de Artilharia Antiaérea Nº 1	
RACA	Autoridade Regional de Controlo Aéreo	<i>Regional Air Control Authority</i>
RADC	Comandante Regional da Defesa Aérea	<i>Regional Air Defense Commander</i>
RAM	Foguetes, Artilharia e Mísseis	<i>Rocket, Artillery and Missile</i>
RGP	Imagem de Reconhecimento Terrestre	<i>Recognized Ground Picture</i>

S

SDAN	Sistema de Defesa Aéreo Nacional	
SHAPE	Quartel-General Supremo do Poder Aliado da Europa	<i>Supreme Headquarters Allied Power Europe</i>
SHORAD	Defesa Aérea de Baixa Altitude	<i>Short Range Air Defense</i>
SICCAP	Sistema de Informação de Comando e Controlo Aéreo de Portugal	
STANAG	Acordos Estandarizados	<i>Standardization Agreement</i>

T

TACOM	Comando Tático	<i>Tactical Command</i>
TACON	Controlo Tático	<i>Tactical Control</i>
TADIL	Link de Informação Tático	<i>Tactical Data Information Link</i>
TIA	Trabalho de Investigação Aplicada	
TN	Território Nacional	
TO	Teatro de Operações	
TPOA	Tirocínio Para Oficiais de Artilharia	

U

UAV	Veículo Aéreo não Tripulado	<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>
UT	Unidades de Tiro	

Z

ZMA	Zona Militar da Madeira	
ZMM	Zona Militar dos Açores	

Introdução

Enquadramento

O presente Trabalho de Investigação Aplicada (TIA) enquadra-se no âmbito do estágio profissional de Tirocínio Para Oficiais de Artilharia (TPOA) e subordina-se ao tema, “Comando e Controlo, um potenciador de capacidades para a Artilharia Antiaérea”.

O tema irá abordar de que forma é que o Comando e Controlo na Artilharia Antiaérea portuguesa enfrenta o novo ambiente operacional, os novos teatros de operações e as novas ameaças aéreas, que tipo de meios utiliza e, se estão de acordo com os requisitos da *North Atlantic Treaty Organization* (NATO), para poderem ser empregues nos novos teatros de operações.

Sendo Portugal um membro fundador da NATO é necessário um acompanhamento evolutivo nas organizações militares pois, o ambiente operacional e as ameaças alteraram-se profundamente.

Na última Cimeira NATO realizada a 20 de novembro de 2010, em Lisboa, ficou confirmado que o Artigo 5.^o¹ do Tratado de Washington² é o elemento que delimita a missão da organização, sendo que hoje em dia os desafios para a segurança vão desde os atores Estatais a grupos armados não Estatais que poderão ter armas muito desenvolvidas tecnologicamente ou não, utilizando-as de forma assimétrica para provocar o terror e muitas baixas, sendo que a defesa territorial continua a manter-se como principal

¹ “As Partes concordam que um ataque armado contra uma ou mais delas na Europa ou América do Norte será considerado um ataque contra todos eles e, consequentemente, concordam que, se um tal ataque armado se verificar, cada uma delas, no exercício do direito, individual ou coletivo, de autodefesa reconhecido pelo artigo 51 da Carta das Nações Unidas, prestará assistência à Parte ou Partes atacadas, praticando, individualmente e em conjunto com as restantes Partes, a ação que julgar necessária, incluindo o uso da força armada, para restaurar e manter a segurança da área do Atlântico Norte.” (NATO, 2005, 3) - Tradução livre à responsabilidade do autor.

² “Os fundamentos da Organização do Tratado do Atlântico Norte foram oficialmente estabelecidos em 04 de abril de 1949 com a assinatura do Tratado do Atlântico Norte, mais popularmente conhecido como o Tratado de Washington. É um modelo de concisão e prevê flexibilidade em todas as frentes. Sem o texto original a ser modificado em qualquer fase, a Aliança tem sido capaz de se adaptar a um ambiente de segurança mudando através do tempo e cada aliado pode implementar o texto de acordo com as suas capacidades e circunstâncias” (NATO, 2011a, 1) – Tradução livre à responsabilidade do autor.

preocupação, apesar de que as ameaças emergentes ultrapassam fronteiras como por exemplo os mísseis balísticos (Davis, 2011).

Após o 11 de setembro de 2001 a NATO começou por concordar que um ataque por um interveniente não Estatal podia ser classificado como um ataque armado, fazendo assim com que o conceito de autodefesa coletiva fosse alterado, pois a ameaça era muito além daquilo que se pode considerar convencional (Rhule, 2011).

“No início do século XXI a NATO foi confrontada com um duplo dilema. Em primeiro lugar, mesmo antes do 11 de Setembro, estava a tornar-se claro que novas ameaças, como o terrorismo e a proliferação de armas de destruição maciça, estavam a emergir de fora da Europa, chamando a atenção dos Estados Unidos para a Ásia Central e para o Médio Oriente. Contudo, enquanto a NATO se considerasse unicamente envolvida na segurança europeia, qualquer atenção dos EUA fora da Europa significaria uma atenção para longe da NATO” (Rhule, 2011).

Justificação e Importância do Tema

É necessário perceber de que forma se trabalha hoje em dia o Comando e Controlo (C2), ao nível da Artilharia Antiaérea em Portugal, como se pratica, se é adequado às ameaças emergentes, nos novos teatros de operações e no ambiente operacional contemporâneo, pois qualquer força conjunta utiliza o espaço aéreo para conduzir operações, empregar fogos e aplicar medidas de defesa aérea, logo é necessária coordenação e integração de todos os utilizadores do espaço aéreo. Percebendo de que forma é feito, tanto em Portugal, como nas recentes missões de defesa aérea aquando da cimeira NATO, e também com alguns exemplos ao nível externo, em teatros que foram empregues forças de Artilharia Antiaérea, é assim possível analisar de que forma é trabalhado e como se processa o C2.

Fazendo uma análise ao que acima foi descrito e também aos sistemas de armas, poder-se-á também verificar se serão os mais adequados para a realidade atual.

Definição do objetivo da investigação

Com a realização deste TIA pretende-se verificar se uma Bateria de Artilharia Antiaérea (BtrAAA) contém os requisitos necessários, tanto ao nível das capacidades como ao nível dos equipamentos, no que diz respeito ao C2, para poder participar numa missão como elemento integrado, por exemplo no âmbito da NATO, e para executar a defesa antiaérea de áreas ou pontos sensíveis em território nacional.

Pretende-se ainda, verificar a forma como a integração da Artilharia Antiaérea (AAA) no Sistema de Defesa Aéreo Nacional (SDAN), é executada.

Delimitação da Investigação

A realização de um trabalho deste tipo que está subordinado ao tema “Comando e Controlo, um potenciador das capacidades da Artilharia Antiaérea”, poder-se-á tornar um pouco extensiva e minuciosa, daí ter que se delimitar a profundidade da investigação.

Inicialmente vai-se caraterizar o atual ambiente operacional e as novas ameaças, assim como a integração da AAA nesse ambiente com relevância para o C2. Seguindo-se com a explicação do sistema de C2 assim como a sua importância, fazendo-se depois um levantamento dos requisitos NATO ao nível de BtrAAA, tanto para o C2 como para equipamentos e capacidades para se poder depois fazer uma comparação do que a NATO exige com o que será necessário para as missões em território nacional.

O estudo vai assim de encontro às missões de AAA que decorreram em território nacional, investigando tanto os procedimentos como os sistemas de armas nas Baterias de AAA que estiveram empenhadas.

Metodologia

Para a elaboração deste TIA, é necessário seguir um método científico de investigação, sendo que este método “reúne um conjunto de determinadas normas que devem ser satisfeitas na condução da pesquisa para a obtenção de conclusões válidas” (Reis, 2010, p. 7). O método científico utilizado é o método dedutivo, isto é, pressupõe-se que só a razão poderá ser capaz de levar ao conhecimento verdadeiro, através de um

raciocínio dedutivo para explicar o conteúdo de premissas, por intermédio de uma cadeia de raciocínio de ordem descendente, de análise do geral para o particular para se chegar a uma determinada conclusão.

A pesquisa bibliográfica para a realização deste trabalho teve por base os manuais doutrinários do Exército Português, Boletins anuais da Artilharia Antiaérea e documentos NATO. As pesquisas foram efetuadas na biblioteca do Regimento de Artilharia Antiaérea Nº 1 (RAAA1), tendo por base de investigação artigos publicados em artigos nacionais e internacionais, documentos eletrónicos, trabalhos de investigação, trabalhos não editados e manuais de doutrina.

Foram ainda realizadas entrevistas no RAAA1, no Ministério da Defesa Nacional e no *Allied Joint Force Command Lisbon*, para a recolha de informações pertinentes para o tema em questão.

Depois de uma revisão de literatura considera-se fundamental responder á seguinte questão central: **“Estará uma Bateria de Artilharia Antiaérea Portuguesa preparada, ao nível de Comando e Controlo, para responder às novas ameaças aéreas do ambiente operacional contemporâneo?”**

Para se obter uma resposta a esta questão central é assim necessário responder a outras questões, chegando-se a uma conclusão através de um raciocínio encadeado e lógico.

Assim seguem-se as seguintes questões derivadas:

- 1. Faz sentido a utilização de Artilharia Antiaérea no novo ambiente operacional face à emergência de novas ameaças?**
- 2. Estará o Comando e Controlo da Artilharia Antiaérea, no escalão Bateria preparado, de acordo com os requisitos definidos pela NATO, para participar numa missão internacional?**
- 3. Será necessário modificar o tipo de Comando e Controlo de Antiaérea para participar numa missão de defesa aérea em Território Nacional?**
- 4. A forma como o Comando e Controlo é feito com a Força Aérea será a mais adequada para fazer face a uma operação no território nacional?**
- 5. Um sistema automático de Comando e Controlo, no escalão Bateria, será vantajoso?**

Com a análise investigação e pesquisa realizadas foram-se enunciando várias hipóteses. “A formulação de hipótese tenta responder ao problema levantado pelo tema

escolhido para a pesquisa, sendo assim a pré solução para o problema, uma resposta provável, suposta e provisória, e também um enunciado conjectural das relações entre as variáveis” (Reis, 2010, p. 64).

De seguida são enumeradas as seguintes hipóteses que surgiram durante a investigação:

H1. É necessária a utilização de Artilharia Antiaérea no atual ambiente operacional.

H2. O Comando e Controlo da Artilharia Antiaérea Portuguesa, no escalão Bateria, cumpre os requisitos NATO.

H3. Com o atual Comando e Controlo é possível realizar missões em Território Nacional de acordo com as novas ameaças aéreas.

H4. É necessário um Sistema de Comando e Controlo automático na Artilharia Antiaérea Portuguesa.

Estrutura do trabalho

Este trabalho é constituído por uma parte introdutória, quatro capítulos e uma parte conclusiva.

O primeiro capítulo faz referência ao ambiente operacional, às novas ameaças, ao sistema de defesa aérea da NATO, ao sistema de defesa aérea nacional e aos requisitos NATO para uma BtrAAA genérica e para um sistema de C2.

O segundo capítulo faz referência ao que é o C2, a necessidade da sua existência, e como se processa o C2 nos atuais conflitos, usando o exército americano como referência, e ainda como se tem processado o C2 em atividades no âmbito da AAA em Território Nacional.

O terceiro capítulo refere-se às unidades de AAA em Portugal, os seus sistemas de armas e o sistema de C2 utilizado.

O quarto capítulo refere-se a um sistema automático de C2 genérico, à necessidade de existência do sistema, aos seus componentes, ligações e arquitetura.

Por fim, sob forma de conclusões, responde-se à questão central do trabalho com a verificação de hipóteses e com a resposta às questões derivadas, apresentando propostas para investigações futuras.

Capítulo 1

Revisão da Literatura

1.1 Generalidades

Com este capítulo pretende-se caraterizar o ambiente operacional, fazendo referência às novas ameaças, com relevância para as ameaças aéreas, que afetam as atuais operações militares.

Pretende-se também fazer uma referência às atividades de defesa aérea da AAA em Portugal, no que diz respeito ao processamento do C2, e também a forças de AAA de referência, ao nível do C2, que atuaram em teatros internacionais, enquadrando as ameaças a que estiveram sujeitas.

Este capítulo também vai demonstrar de que forma se integra o Sistema de Defesa Aéreo Nacional Português na NATO e ainda os requisitos NATO para as Baterias de Artilharia Antiaérea com relevância para o C2.

1.2 O atual ambiente operacional

“O ambiente operacional constitui uma noção elementar da ciência militar caracterizado por um conjunto de condições, circunstâncias e influências que afetam o emprego de forças militares e suportam as decisões do comandante, não sendo no entanto imutável, uma vez que varia ao longo do tempo, na região, nas forças envolvidas e nos interesses em jogo” (Romão, P. & Grilo, J. 2008, p.7).

“O atual ambiente operacional é caraterizado por um conjunto de condições que afetam o emprego de forças militares e influenciam as decisões do comandante. Para além de todos os sistemas inimigos, adversários, amigos e neutrais dentro do espetro do conflito, inclui também o entendimento do ambiente físico, a governação, a tecnologia, os recursos locais, e a cultura da população local” (Instituto de Estudos Superiores Militares, 2010, p.7).

Segundo Ramalho (2011, p. 113) “o novo ambiente operacional privilegia a ameaça assimétrica, transnacional, imprevisível e desproporcionada, relativamente à dimensão da destruição ou número de baixas causado.” É assim reconhecido que será impossível combater de igual para igual com o Ocidente, partindo do princípio que tem mais tecnologia e será mais forte do ponto de vista militar, levando a uma luta assimétrica, onde o conceito de vitória se altera, pois não será a vitória que se quer alcançar, mas sim afetar a opinião pública, conseguindo atingir as lideranças políticas (Ramalho, 2011, p. 113).

“O ambiente operacional em que decorrem as campanhas militares constitui uma noção elementar da ciência militar determinante do enquadramento e do modo como se devem empregar os meios disponíveis. A sua análise e estudo devem constituir uma preocupação permanente dos chefes políticos e militares, sob pena de se reduzirem drasticamente as possibilidades de êxito, independentemente das capacidades ou do potencial das forças empenhadas” (Estado-Maior do Exército, 2005, p. 2-1).

O ambiente operacional tem assim vários fatores que o influenciam, tais como a globalização, fazendo com que a tecnologia de ponta chegue mais depressa a locais indesejáveis, a própria tecnologia, que ultimamente tem tido um exponencial desenvolvimento, tornando as tarefas militares muito mais complexas, com uma grande necessidade de coordenação, isto levando a que vários países desenvolvam sistemas de C2 para fazer face a estas situações. Cada vez mais as áreas urbanas são as áreas de conflito, zonas onde tem que se ter em conta os danos colaterais, onde é mais difícil o comando das tropas, onde os sistemas de C2 têm que ser muito mais eficazes e precisos, pode-se ainda falar das armas de destruição maciça que podem ser projetadas através de vetores aéreos, destruindo cidades por completo, e para fazer face a isto tem de existir um vasta fonte de informações e sistemas que possam impedir as mesmas de serem utilizadas (IESM, 2010, p. 9 - 14).

De acordo com Ramalho (2011, p. 121), “a resposta a estes novos desafios, passa por se concretizar um desafio estratégico, de caráter estrutural, que se materializa na chamada Transformação (no passado, a Revolução dos Assuntos Militares – RAM), apoiada na Revolução da Informação, na capacidade para obter a informação certa, no momento certo, com o formato adequado, em suma, utilizável, que possibilita o planeamento e uma execução interativa, com uma visão, em tempo real, do cenário operacional em curso, que possibilite observar e acompanhar os acontecimentos, orientar a ação operacional, decidir com oportunidade e agir em conformidade.”

1.3 Novas Ameaças

Ameaça é segundo Couto (1989, p. 329), “qualquer acontecimento ou ação que contraria a prossecução de um objetivo e que é causador de danos, materiais e morais e de natureza diversa (económica, ecológica, subversiva, militar, outras)”. Segundo Ramalho (2011, p. 116), “a ameaça é utilizada como fator intimidatório, combinando a violência com o efeito psicológico da mesma e influenciando a opinião pública, para demonstrar a incapacidade do Poder em garantir a Segurança.”

Segundo Borges (2005, p. 13) “as ameaças, independentemente do conceito mais ou menos humanista, tornaram-se crescentemente globais (e ultraterritoriais), mais difíceis de caracterizar (e sobretudo de definir a probabilidade de ocorrências das mesmas), e simultaneamente mais perigosas.”

Como referido por Santos (2005, p. 6), “os atores origens das ameaças são de três naturezas: Estados; organizações não estatais, que poderemos designar como organizações não-governamentais que usam a violência (ONGV); acontecimentos naturais.”

A natureza da ameaça pode advir de “Estados-nação, organizações, pessoas, grupos, condições, ou fenómenos naturais com capacidade para danificar ou destruir vidas humanas, recursos vitais, ou instituições” (IESM, 2010, p. 13), podendo ser divididas em quatro tipos: tradicionais, irregulares, catastróficas e desestabilizadoras. Em relação ao primeiro tipo, é o emprego de forças por parte dos estados da forma convencional, apesar de que, praticamente todos os estados, estarem prevenidos para esse tipo de situação. As ameaças irregulares, são ameaças provenientes de forças sem organização, militarmente mais fracas, utilizando a guerra irregular através de meios como o terrorismo e a insurreição, auxiliando-se por iniciativas económicas, diplomáticas, informacionais e culturais, sendo estas as mais prováveis nos dias de hoje. Em relação às catastróficas, referem-se ao uso de armas de destruição maciça, provocando um efeito devastador em qualquer local que seja aplicado. As desestabilizadoras, dizem respeito ao uso de novas tecnologias, onde se combinam vários tipos de ameaça, onde são empregues capacidades que as forças opositoras não são capazes de lidar, a utilização dos meios urbanos, a mistura com a população, concentrando-se apenas no objetivo prioritário, conseguindo ainda empregar os meios nas redes de comunicação social, infraestruturas políticas e militares para seu proveito. (IESM, 2010).

Estando este trabalho relacionado com a Artilharia Antiaérea, é importante referir o que diz respeito em relação à ameaça aérea, sendo referido por Santo (2005, p. 10) que “os

desenvolvimentos tecnológicos em progresso acelerado, como a que se relaciona com os veículos aéreos não tripulados e a sua utilização como plataformas portadoras de armas ou sensores, acrescentam importância a conceitos tradicionais tais como a defesa antiaérea a baixas e muito baixas altitudes.”

Tal como descrito por Benrós (2005, p. 19-25), existem as ameaças aéreas clássicas como os meios aéreos pilotados, ou seja aeronaves de asa fixa e helicópteros, que continuarão a ser a principal ameaça a enfrentar pelas defesas aéreas, com inovações tecnológicas que permitirão cada vez mais, que sejam mais difíceis de intercetar, tecnologias que irão melhorar a precisão, a velocidade, a capacidade de voo a baixa altitude, a capacidade de deteção de radares de defesa aérea e de aproximação de mísseis.

Em relação às novas ameaças refere ainda que os mísseis balísticos táticos, desenvolvidos depois da II Guerra Mundial e associados às ogivas nucleares, nos últimos anos têm sido desenvolvidos para melhoramento do alcance e da precisão assim como aumento da sua proliferação. Os veículos aéreos não tripulados *Unmanned Air Vehicle* (UAV), que no futuro serão empregues em missões de ataque, com sistemas de aquisição antirradiação para poderem atacar defesas aéreas, podendo ser mesmo empregues em massa para saturar os sistemas de defesa aérea. Os mísseis cruzeiro são outra ameaça cada vez mais presente, porque com a evolução de sistemas como o *Global Positioning System* (GPS), além de sistemas de propulsão tornam estes mísseis cada vez mais letais, apesar de poucos países terem a capacidade de os produzir, a sua tecnologia tem estado cada vez mais disponível dando acesso a mais países de obter este tipo de arma. Este tipo de arma tem uma vasta capacidade de utilização, desde o curto alcance, anti navio, velocidade variável, voo de contorno e furtivo, proporcionando penetração em profundidade no inimigo. Refere ainda as munições, *Rockets, Artillery and Mortars* (RAM), que diz respeito à utilização de munições de artilharia ou morteiros, para ataques a instalações militares e outros locais de interesse, sendo estas de fabrico artesanal. Por fim refere ainda os *Renegade*, que após os ataques do 11 de Setembro de 2001, os aviões civis pilotados por terroristas passaram a ter esta designação, sendo essencial detetar e deter em tempo um tipo de ameaça deste tipo, sendo delicado utilizar os sistemas de defesa aérea para este tipo de situações devido á grande possibilidade de danos colaterais e fratricídio.

É também importante referir, segundo Paradelo (2011), que “a utilização de meios como rockets, munições de artilharia e morteiros (RAM), contra tropas e instalações é uma constante, e tal deve-se a um conjunto de fatores como a existência destes meios em abundância no TO (Teatro de Operações), o facto de serem facilmente utilizáveis, e apesar

da pouca precisão permitirem um elevado ganho por parte de quem os utiliza, pois basta que uma granada de morteiro, por exemplo, atinja um aquartelamento para ter uma forte projeção na comunicação social e o ataque ser largamente difundido, mesmo que não tenha provocado quaisquer baixas e os estragos sejam pouco significativos. Por isso, é normal referir-se que são meios que garantem um elevado *payoff*³ – baixo custo com ganhos elevados.”

“Fatores como o preço, a formação, a necessidade operacional e estratégias para combater o inimigo, têm que se ter em conta, porque, por exemplo, um míssil balístico custa bastante menos que uma sofisticada aeronave, podendo o primeiro, ser adquirido em muito maior quantidade, atendendo ao facto de ter muito menos custos ao nível da formação e manutenção, e tendo em conta que não irá custar vidas humanas, caso seja abatido” (Headquarters Defense Army, 2000, p. A-2).

De acordo com Paradelo (comunicação pessoal, 14 de março de 2012), face ao atual ambiente operacional e às novas ameaças, a AAA é mais necessária do que nunca, por três fatores fundamentais, pois hoje em dia os conflitos são cada vez mais assimétricos⁴, onde uma das partes recorre a meios não convencionais como aeronaves ultraleves ou mesmo os aviões convencionais para fazer ataques à outra parte, utilizando ainda pequenos meios para atacar um evento ou personalidade para provocar efeitos na comunicação social; um outro fator prende-se com o facto de que a AAA vai garantir uma estrutura integrada para a segurança de áreas, infraestruturas ou eventos principalmente através dos mais baixos escalões, executando missões e conseguir efeitos que mais nenhum dos meios de defesa aérea consegue obter. A colocação dos radares e sistemas de armas com grande mobilidade, aproveitando o terreno, em zonas onde os outros meios da defesa aérea não conseguem, pois os tempos de empenhamento são muito curtos devido aos alvos aparecerem com muita proximidade.

Nos escalões intermédios, onde os outros meios defesa aérea conseguem fazer face às ameaças, a AAA consegue, também, garantir duas coisas fundamentais: presença permanente, pois num teatro onde não seja possível a utilização de forças navais, a Força Aérea não consegue ter, permanentemente, aeronaves direcionadas para os locais mais

³ Consultar Anexo A

⁴ “O confronto assimétrico caracteriza-se por ações conduzidas por atores, estados, quase estados, ou não estados, com vista a ultrapassar ou negar capacidades do oponente, pondo ênfase na afetação/agravamento das vulnerabilidades percebidas; utiliza meios não habituais, que ponham em causa valores distintos ou antagónicos, levando a cabo estratégias não tradicionais, empregando capacidades não convencionais ou não orto-doxas, para atingir os seus fins. Em todas as ações é patente a disponibilidade do agente da aplicação desta ação estratégica, para correr todos os riscos, incluindo a auto-destruição” (Ramalho, 2007).

prováveis de possíveis ataques inimigos; consegue garantir profundidade, pois, quanto mais se aproximar o inimigo maior será o volume de fogos.

Aos mais altos escalões, para a defesa antimíssil, não interessando o ramo das forças armadas, não deixam de ser sistemas de AA, visto ser um tipo de ameaça que só a AAA consegue fazer face.

1.4 A Defesa Aérea da NATO

A NATO é uma organização que tem como objetivo “salvaguardar a liberdade e a segurança de todos os seus membros, através de meios políticos e militares, de acordo com o Tratado do Atlântico Norte e com os princípios da Carta das Nações Unidas” (NATO, 2001, p. 30), fundada em 1949 pelo Tratado do Atlântico Norte⁵ sendo Portugal um membro fundador. “Representa o elo transatlântico permanente entre a segurança da América do Norte e da Europa. É a expressão prática de um esforço conjunto efetivo entre os seus membros, no sentido de apoiarem os seus interesses de segurança comum” (Caixeiro, 2007, p.27).

A sua organização está dividida numa estrutura civil e numa estrutura militar, sendo liderada por um secretário-geral. Tem a sua sede em Bruxelas onde se reúne o Conselho do Atlântico Norte (Caixeiro, 2007, p. 28) e “é o fórum de consulta conjunta para quaisquer assuntos que possam querer debater e de tomada de decisões sobre assuntos políticos e militares que afetem a sua segurança. Permite aos seus membros encontrarem as estruturas necessárias para facilitar a consulta e a cooperação entre si, não só nas áreas política, militar, económica e científica como também noutras áreas não militares” (NATO, 2001, p. 31).

Existe nesta organização uma estrutura de forças militares integradas, com capacidades para desempenhar todas as missões NATO, em 1994 foi estabelecido o conceito de Forças Operacionais Combinadas⁶ e Conjuntas⁷ da NATO para dar resposta às

⁵ Tratado do Atlântico Norte: “O Tratado de Bruxelas de 1948, revisto em 1984, representou o primeiro passo na reconstrução pós-guerra da segurança da Europa Ocidental, e deu lugar à União Ocidental e à Organização do Tratado de Bruxelas. Constituiu ainda o primeiro passo no processo que levou à assinatura do Tratado do Atlântico Norte, em 1949, e à criação da Aliança do Atlântico Norte. O Tratado de Bruxelas é o documento fundador da atual União da Europa Ocidental (WEU)” (NATO, 2001, p. 39).

⁶ Forças de duas ou mais nações, normalmente integradas numa aliança ou coligação” (IESM, 2010, p. 22.).

⁷ Podem envolver componentes para integrar as forças dos diversos ramos e funções especialistas, bem como agências governamentais e não-governamentais” (EME, 2005, p. 1-1).

alterações no ambiente de segurança europeu. Em 2003, estas forças sofreram alterações em relação ao seu conceito, desenvolvendo-se uma nova força, a *NATO Response Force* (NRF) que tem como objetivo proporcionar uma força integrada, combinada e conjunta, com a capacidade marítima, terrestre e aérea, debaixo de um único comando e de acordo com as necessidades do Conselho do Atlântico Norte, com a possibilidade de serem rapidamente destacada a longas distâncias (Caixeiro, 2007, p. 27-30).

A NATO, para fazer face às ameaças aéreas, tem um Sistema de Defesa Aérea Integrado ou *NATO Integrated Air Defense System* (NATINADS), composto por um conjunto de sistemas de defesa aérea da Europa, de qual Portugal faz parte com o Sistema de Informação de C2 Aéreo de Portugal (SICCAP). Este conjunto de sistemas e unidades funciona como um todo, forças estas que são comandadas pela NATO, apesar de fazer transferência de C2 operacional para a área do Comando Aliado para as Operações ou *Allied Command Operations* (ACO)⁸. Fazem parte destas forças todas as unidades aéreas com capacidade de defesa aérea, os sistemas de armas terrestres, como sistemas de armas de Artilharia Antiaérea e unidades de C2 (Caixeiro, 2007, p. 31).

O NATINADS tem como objetivo avaliar e disseminar o aviso antecipado, assim como manter o elevado grau de prontidão para dissuadir qualquer ameaça, mantendo a integridade do espaço aéreo NATO dentro da área de responsabilidade do ACO e conduzir operações de vigilância aérea e policiamento aéreo, 24 horas por dia. Em conflito compete-lhe ainda atribuir forças para defender, de ataques aéreos, a área de responsabilidade contribuindo para uma situação aérea favorável (Caixeiro, 2007, p. 31).

1.5 Sistema de Defesa Aérea Nacional

O SDAN tem como finalidade assegurar, em tempo de paz, a manutenção e integridade do espaço aéreo nacional e do território NATO, desenvolvendo missões de vigilância e controlo. Em caso de conflito poderá ser chamado para assegurar a superioridade aérea que permita o reforço dessa região por forma a criar condições para a

⁸ “No nível estratégico, há um comando com responsabilidades operacionais, de Comando Aliado de Operações (ACO), localizado no Supreme Headquarters Allied Power Europe (SHAPE), perto de Mons, na Bélgica, e comandada pelo Comandante Supremo Aliado da Europa (SACEUR). É responsável por todas as operações da Aliança sempre que necessário. Um comando funcional, o Comando Aliado de Transformação (ACT), comandado pelo SACT (Comandante Supremo Aliado de Transformação), assume a responsabilidade de promover e supervisionar a contínua transformação das forças da Aliança e capacidades. A sede está localizada em Norfolk, EUA.” (NATO, 2012, 2) – Tradução livre à responsabilidade do autor.

resolução pacífica da situação. Este sistema é constituído pelo SICCAP e pelos meios de defesa aérea. Como partes constituintes do SICCAP existem quatro estações de radar, situadas em Foia (Estação nº 1), no Pilar (Estação nº 2), em Montejunto (Estação nº 3) e no Pico do Areeiro (Estação nº 4), e ainda os radares de AA que equipam as fragatas portuguesas, estando estes também ligados ao SDAN. Estes equipamentos permitem comunicação com os restantes sensores dos países NATO (Baldaia, S., Lopes, R., & Almeida, C. 2009, p. 54-63).

Segundo a “Diretiva Operacional Nº15/CEMFA/02 – Defesa Aérea em Tempo de Paz, a defesa aérea de Portugal Continental e das suas aproximações está incluída no NATINADS, sendo portanto, uma responsabilidade do ACO / SHAPE (*Supreme Headquarters Allied Power Europe*). Assim, no âmbito NATINADS, o ACO / SHAPE recebe o Comando Operacional (OPCOM)⁹ das unidades nacionais de Defesa Aérea delegando-o no Comandante Aliado da Força Aérea do Sul da Europa (COMAIRSOUTH) (*Commander-in-Chief of Allied Air Forces of Southern Europe*), através do *JOINT HQ LISBON*. Por sua vez, o COMAIRSOUTH, nas suas funções de Comandante Aéreo Regional (RAC) (*Regional Air Commander*), Comandante Regional da Defesa Aérea (RADC) (*Regional Air Defence Commander*) e Autoridade Coordenadora do Espaço Aéreo Regional (RACA) (*Regional Air Control Authority*), delega o Comando Tático¹⁰ (TACOM) no (*Commander-in-Chief of Combined Air Operation Center*) COMCAOC 10, que delega o Controlo Tático¹¹ (TACON) no Centro de Relato e Controlo (CRC) (*Control and Reporting Center*) (Leão, G., Mimoso, C., Ferreira, A. & Grilo, D., 2009).

Toda a informação proveniente dos sensores é transmitida, quase no imediato, para o CRC, em Monsanto, que é o cérebro do SDAN, é a partir deste CRC que se comunica com as aeronaves não identificadas, de forma a fazer em permanência a supervisão e controlo do tráfego aéreo. No caso de as aeronaves não responderem às indicações do CRC, existe uma parelha de aeronaves do tipo F-16, que está de prevenção na Base Aérea nº5, que é outra componente do SDAN, que irá escoltar ou forçar a aterragem da respetiva

⁹ “Autoridade conferida a um comandante para utilizar forças postas à sua disposição no desempenho de missões de natureza operacional, nomeadamente para atribuir missões ou tarefas aos comandantes subordinados, articular forças para a execução de tarefas operacionais” (EME, 2010, p. 74)

¹⁰ “Autoridade delegada num comandante para atribuir às forças e unidades sob o seu comando, as tarefas necessárias ao cumprimento da missão que lhe tenha sido atribuída” (EME, 2010, p. 74).

¹¹ “Autoridade delegada num comandante para a direção e controlo de pormenor, normalmente limitados no plano local, dos movimentos ou manobras necessários para executar as missões ou tarefas cometidas” (EME, 2010, p. 74).

aeronave transgressora. Estas aeronaves já estão equipadas com o TADIL J – LINK 16¹², que permite uma comunicação e gestão das operações de forma mais intuitiva e precisa aos pilotos assim como um C2 muito mais eficaz (Baldaia, S. et al., 2009, p. 56).

“Com a integração da AAA do SDAN é fácil constatar que não existe nenhuma outra força mais adequada para a defesa de pontos sensíveis. A Força Aérea Portuguesa está substancialmente mais vocacionada para a execução de Vigilância e Policiamento Aéreo, não se confinando a um ponto ou área” (Baldaia, S. et al., 2009, p. 57).

Segundo Oliveira (2011, p. 6), o SDAN funciona em ambiente de sistemas interligados, estando o CRC em ligação com o CAOC 10, integrando radares de vigilância e controlo do espaço aéreo da Força Aérea Portuguesa, Esquadras de Intercetores, Aeronaves AEW (*Air Early Warning*) da NATO e CRC dos Países Aliados. A informação é sistematizada numa mesma imagem do espaço aérea que é a base para a coordenação e emprego operacional dos sistemas que o utilizam. O CRC tem vindo a evoluir para um sistema totalmente novo, funcionando em Link 16, respondendo às necessidades atuais e especificações da NATO.

Atualmente, estão em uso os Link 11 (*TADIL A*) – é uma ligação segura para troca segura de informação digital entre meios aéreos, terrestres e marítimos, com alcances na ordem das 300 milhas náuticas em UHF (*Ultra High Frequency*) e de 100 milhas em HF (*High Frequency*) – o Link 11B (*TADIL B*) – é uma ligação segura de ponto duplo, ou seja, para transmissão e receção sendo utilizada por unidades terrestres com os mesmos alcances e frequências do anterior – o Link 4C, NATO link 1, ADTL, Link 16 (*TADIL J*) – é 30 vezes superior ao Link 11, podendo passar dados até 1 Mega bite por segundo e é utilizado por todos os países da NATO – e está prevista a utilização do Link 22, estando a força aérea a utilizar o Link 11, NATO Link 1 e Link 16. (Oliveira, 2011, p. 7)

1.6 Requisitos NATO

A necessidade de se trabalhar, entre todos os países da aliança, de forma conjunta, é cada vez mais importante nos dias de hoje, deste modo, todos os países NATO necessitam de utilizar equipamentos e doutrina que vão de acordo com os requisitos necessários para que possam todos falar a mesma linguagem e para se poderem conduzir operações

¹² “*Tactical Data Information Link* (TADIL), sistema aprovado ao nível da NATO para comunicações em link standardizado com vista à transmissão de informação digital (Oliveira, 2011, p. 7).

militares. Assim existem documentos, *Standardization Agreements* (STANAG), onde se podem encontrar os ditos requisitos (NATO, 2011b, 1).

Após a análise do ambiente operacional e das novas ameaças fez-se a análise do documento *Capability/Statements*¹³ para verificar quais os requisitos inerentes a uma BtrAAA. Para a NATO os requisitos vão depender do tipo de BtrAAA utilizada, pois esta pode ser aerotransportada ou aeromóvel, auto propulsada, do tipo anfíbio, e ainda uma genérica¹⁴, tendo sido esta a analisada. Uma BtrAAA tem de ter os seguintes requisitos para integrar uma missão NATO, dos quais se destacam:

- “Capacidade de fornecer defesa antiaérea, a forças e meios na área de operações de uma Brigada;
- Capacidade de estabelecer comunicações com os escalões superiores;
- Capacidade de operar numa rede integrada de comunicações;
- Capacidade de receber e partilhar uma *Common Operational Picture (COP)*¹⁵, pelas unidades subordinadas até ao nível de esquadra;
- Capacidade de troca e partilha de dados para garantir o aviso prévio.”¹⁶
(Nato, 2007)

Em relação aos equipamentos, define 18 unidades de tiro Stinger e o mínimo de 150 militares.

Em relação a um Sistema de C2, a NATO determina os requisitos para um Sistema C2 para forças terrestres onde se podem destacar:

- “Capacidade de gerar uma *Recognized Ground Picture (RGP)* agregando informação de diversas fontes;
- Capacidade de receber e fornecer contributos para a geração e manutenção da *COP*;
- Capacidade de receber e fornecer um conjunto integrado de informação para auxílio da tomada de decisão, estado das operações e ferramentas de interoperabilidade para planeamento e coordenação de operações NATO ;

¹³ Consultar Anexo B

¹⁴ Tradução livre (NATO Capability Statements)

¹⁵ “Um display de informação idêntica relevante partilhada por mais de um comando. Uma COP facilita o planeamento colaborativo e auxilia todos os escalões para alcançar o estado situacional atual” (Department of Defense, 2001, p. 105) – Tradução livre à responsabilidade do autor.

¹⁶ Tradução livre (NATO Capability Statements)

- Capacidade de troca de automática de informação com outros sistemas de C2”¹⁷ (Nato, 2007).

1.7 Síntese

Com este capítulo foi possível verificar que o ambiente operacional está em constante mudança, assim como as ameaças, pois o ritmo com que a tecnologia evolui é um fator determinante para que tal aconteça.

No que diz respeito às ameaças aéreas, após o 11 de setembro de 2001, surgiu um novo conceito (*Renegade*), levando a que uma decisão de eliminação da respetiva aeronave seja política e que haja sistemas de C2 que permitam essa mesma decisão no imediato. A utilização de vetores aéreos não tripulados é, cada vez mais, uma realidade, tendo em conta que se poupam vidas humanas e são muito menos dispendiosos. Também de referir que hoje em dia a utilização de vetores aéreos improvisados e até lançados de forma artesanal têm de ser tidos em conta pela AAA.

Também o facto de que o planeta, através dos meios de comunicação social se tornou uma espécie de aldeia global, e assim a morte de um militar em combate torna-se muito mais relevante nos dias de hoje, tendo muito mais impacto na opinião pública.

A NATO tem um sistema de defesa aéreo complexo, do qual Portugal faz parte, onde se denota, que no caso de ter de se proteger uma área ou ponto sensível, a AAA tem uma preponderância significativa, visto ser a força mais apropriada para o efeito.

A importância da existência de AAA é, cada vez mais, fundamental pois é a força que permite executar o que os outros meios de defesa aérea não conseguem, sendo necessária a integração, obrigatoriamente, num sistema de C2 em que todos os meios de defesa aérea possam contribuir para uma maior eficiência nas missões desempenhadas.

¹⁷ Tradução livre (NATO *Capability Statements*)

Capítulo 2

Comando e Controlo (C2)

2.1 Generalidades

Este capítulo pretende explicar o que é o C2 de uma forma genérica, para que seja possível ser feito da forma mais adequada. Pretende ainda explicar a necessidade e onde se insere no contexto militar.

2.2 Comando e Controlo

O Comando e Controlo é uma função de combate¹⁸ onde fazem parte sistemas que o auxiliam o comandante na sua decisão, na capacidade de dirigir as operações, tendo estes sistemas a capacidade de obter informações acerca do inimigo, gestão dessa mesma informação e capacidade de a difundir aos subordinados (IESM, 2010, p. 60-61).

“O Comando define-se como a autoridade investida num militar para dirigir, coordenar e controlar forças” (IESM, 2010, p. 60), será então “o processo pelo qual um comandante impõe a sua vontade e intenções, tendo em vista o desencadear de uma qualquer ação.” (IESM, 2010,p. 60). Posto isto, o comandante irá necessitar de um sistema que lhe permita executar o C2, sendo que “o comando e controlo é essencial à arte e ciência da tática, porque o sucesso do emprego de forças em combate depende do sucesso da arte do comando” (IESM, 2010,p. 60).

O controlo “é o processo pelo qual um comandante organiza, dirige e coordena as atividades de organizações suas subordinadas, ou outras organizações que não estejam sob o seu comando e que engloba a responsabilidade de implementar ordens e diretivas” (IESM, 2010,p. 71), sendo fundamental para dirigir operações.

¹⁸ Função de Combate: “é um grupo de tarefas e sistemas (pessoas, organizações, informação e processos) unidos por uma finalidade comum que os comandantes aplicam para cumprir missões operacionais e de treino.” (IESM, 2010, p. 54)

Em campanha o C2 “é a arte e ciência de compreender, visualizar, descrever, dirigir liderar e avaliar o emprego de forças para impor a sua vontade a um inimigo ou adversário” (IESM, 2010, p. 61). Sendo assim o comandante terá de ter disponível uma panóplia de informações para que possa apoiar e sustentar a sua decisão.

Em relação à Artilharia Antiaérea (AAA) é preciso dizer que o C2 é extremamente difícil de gerir, não só pelas muitas implicações com as restantes unidades militares que operam tanto na área de operações¹⁹ como na área de influência²⁰, pois é preciso ter em conta o espaço aéreo, que é a mais dinâmica e veloz das três dimensões, ter em conta que existem armas no terreno para defesa antiaérea mas poderá haver no espaço aéreo, zona ou sector dessas armas, aeronaves amigas. (EME, 2002a, p. 3-1)

“O Controlo do Espaço Aéreo na Zona de Combate inclui a coordenação, integração e regulação do espaço aéreo, de modo a garantir/aumentar a eficácia operacional. No entanto, a autoridade de controlo do EA não possui competência para aprovar, reprová-lo ou negar operações de combate.

Essa competência é investida nos Comandantes operacionais. O controlo do EA tem de proporcionar ao Comandante a flexibilidade adequada para que em qualquer tipo de operação, o emprego das forças seja o mais eficaz” (EME, 2002b, p. 2-1).

Desta forma na AAA “as funções de comando e controlo são exercidas através de um sistema funcional, conjunto de homens, material, equipamento e procedimentos organizados, que permitam a um Comandante, dirigir, coordenar e controlar as atividades das forças militares no cumprimento de uma missão” (EME, 1997, p. 5-1).

De acordo com o Regulamento de Tática de Artilharia Antiaérea, o C2 compreende-se em quatro fases principais, sendo elas a **análise da situação, planeamento, direção e controlo**. A primeira fase consiste numa recolha e avaliação de informações que estão disponíveis sobre as forças amigas e as inimigas assim como do terreno, modalidades de ação e outras informações. Na fase do planeamento terá que se ter em conta todas essas informações para se desenvolver uma possível modalidade de ação, de acordo com a intenção do comandante, para depois se poder escolher os recursos necessários e atribuir as responsabilidades. Na fase da direção, é importante dar as indicações o mais

¹⁹ “Divisão adicional do espaço terrestre, marítimo e aéreo da área de operações conjunta ou área de exercícios” (EME, 2005, p. 2-16).

²⁰ É a área de preocupação do comandante, relativa aos objetivos das operações correntes ou planeadas, incluindo áreas de influência e ou de responsabilidade, bem como as respetivas áreas adjacentes” (EME, 2005, p.2-17).

oportunamente possível. Na última fase, o controlo, é onde se avalia a eficácia das ações tomadas e promover com oportunidade a correção (EME, 1997, p. 5-1 – 5-2).

Para se poder compreender a forma como se trabalha o C2 na AA existem alguns conceitos a ter em conta, conceitos fundamentais em que assenta o comando e controlo da defesa aérea, durante a batalha, são eles o **controlo centralizado com execução descentralizada para empenhamento**, e diz-se controlo centralizado pois o comandante terá de ser capaz de poder assegurar a coordenação de todos os meios ao seu dispor, mas como as suas unidades estão dispersas no terreno é impossível ao comandante dirigir pessoalmente todas as tarefas das unidades subordinadas, assim, através de uma execução descentralizada consegue garantir a fluidez e flexibilidade na resposta às adversidades inerentes ao campo de batalha (EME, 1997, p. 5-5 – 5-6).

Devido à coordenação, extremamente necessária, entre os diversos meios que fazem parte da defesa aérea, assim como a rapidez de reação e execução existem dois métodos para executar a direção da batalha aérea: **o controlo positivo e controlo por procedimentos**. O controlo positivo tem que ver com a utilização de dados em tempo real, fazendo uso de todos os meios de comunicações e informações para o controlo do espaço aéreo. O controlo por procedimentos ou Pré-Controlo, sendo muito mais restritivo que o anterior (todas as medidas são definidas antes de disposição da força e alguma alteração será mais difícil de difundir), acaba por ser mais seguro por não estar sujeito à guerra eletrónica. Pode ainda utilizar-se a combinação dos dois métodos, considerando assim em que grau da organização se utilizará cada um (EME, 1997, p. 5-7 – 5-8).

2.3 Necessidade de C2 na Artilharia Antiaérea

“Ao longo da história recente, os conflitos armados têm-se caracterizado por episódios, mais ou menos frequentes, de fratricídio nos meios aéreos. A proliferação das armas de Artilharia Antiaérea (AA), cada vez mais sofisticadas, só veio aumentar o problema. O fratricídio de aeronaves não resulta apenas na perda de equipamentos e tripulações valiosas mas, desperdiça também, recursos de AA, afastando-os da sua missão fundamental que é a de apoio às operações de combate e à proteção das forças terrestres” (EME, 2002b, p. 1-1).

Hoje em dia, o impacto na sociedade de mortes em combate é muito maior, pois os meios de comunicação social conseguem fazer chegar esses acontecimentos a todo o globo tendo um importante impacto na opinião pública.

Tendo em conta os princípios básicos do C2 do Espaço Aéreo referidos no Regulamento de Comando e Controlo do Espaço Aéreo, “as operações militares no moderno campo de batalha, exercerão uma enorme pressão sobre a cadeia de C2 a todos os níveis. A situação tática será provavelmente fluída e obscura, o tempo para tomar decisões críticas, as perdas humanas e materiais elevadas, provocarão uma enorme tensão psicológica. Cada um destes fatores vai influenciar a organização e o estabelecimento de infraestruturas e procedimentos, por forma a que, o C2 seja o mais eficiente” (EME, 1997, p. 5-1 – 5-2).

É então necessário que exista um sistema que tenha como objetivo principal “a coordenação estreita entre o Controlo do Espaço Aéreo (CEA), o controlo de tráfego aéreo e os elementos de defesa antiaérea de área é a redução do risco de fratricídio e o balanceamento desses riscos com a necessidade de uma defesa antiaérea eficaz. As necessidades de identificação do CEA têm de ser compatíveis com as preocupações homólogas da AA. O CEA, a AA, os sistemas de controlo do tráfego aéreo das Forças Terrestres e o sistema de Comando, Controlo, Comunicações, Computadores e Informação (C4I) têm obrigatoriamente de adotar procedimentos, equipamentos e terminologia que permitam a sua interoperabilidade” (EME, 2002a, p. 1-3).

É também necessário que “o CEA deve possuir um sistema C4I robusto, com capacidade de Contra Contra Medidas Eletrónicas (ECCM) e seguro. Dentro das possibilidades do sistema, deve evitar-se a implementação de procedimentos de controlo que assentem maioritariamente em comunicações por voz.

Deve ser dado ênfase aos procedimentos e formas de controlo de tráfego aéreo simples e flexíveis e tomarem-se providências no sentido da descentralização do Comando e Controlo (C2), caso haja degradação das comunicações. Desta forma, a flexibilidade e a capacidade de resposta são preservadas. É necessário um planeamento e coordenação detalhados de modo a garantir que os procedimentos e o sistema de comunicações sejam compatíveis entre todos os utilizadores do EA” (EME, 2002a, p. 1-4).

Segundo Rodrigues (2007, p. 8), a Artilharia Antiaérea tem de ser capaz de atuar “24 sobre 24 horas, num contexto conjunto e combinado, lidando com uma ameaça sofisticada e saturante, em tempo real ou quase real garantindo, simultaneamente, a segurança da tráfego aéreo amigo – militar e civil – num ambiente extremamente hostil”.

Segundo Paradelo (2011), “para que se possa tirar partido dos sistemas de armas e dos radares e, simultaneamente, garantir um controlo positivo sobre as Unidades de Tiro (UT), através da ligação entre as Unidades de Antiaérea e o Sistema de Defesa Aérea Nacional ou do TO, é necessária a existência de um Sistema de Comando e Controlo Integrado.”

2.4 C2 de AAA nos atuais conflitos

Utilizando o exército americano como referência, por ser dos mais evoluídos tecnologicamente, nos teatros como os do Iraque e Afeganistão, os Estados Unidos da América utilizam uma célula onde se executa o C2 do espaço aéreo.

Segundo Fitch (2006) é a fusão entre os sistemas e pessoal da AAA e da Força Aérea, a *Air Defense Airspace Managment Cell* (ADAM Cell), que desde que foi destacada para o Iraque em 2005, provou ser uma mais-valia para as forças no terreno, pois consegue um controlo e gestão do espaço aéreo, reforçar o combate relativamente às ameaças, nomeadamente *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV), aeronaves e helicópteros. Tornou-se uma ligação fundamental entre a defesa antiaérea e antimíssil e o C2 do espaço aéreo por parte do Exército Americano. Tem uma enorme panóplia de responsabilidades, sendo seu objetivo principal, maximizar a efetividade com que a Brigada, na sua área de operações, tenha o controlo do espaço aéreo conseguindo eliminar as ameaças acima descritas. Nesta célula existe um conjunto de sistemas de C2, como o *Tactical Airspace Integration System*, o *Air Defense System Integrator*, o *Air and Missile Defense Workstation* e o *Forward Area Air Defense System*, estando todos interligados via data link, com ligação a satélites. Esta célula controla todo o espaço aéreo da Brigada mas, no entanto, o controlo do tráfego é deixado às agências de controlo de tráfego aéreo, apesar de serem coordenadas as **medidas de controlo do espaço aéreo**²¹.

Existe também um sistema, *Joint Land Attack Cruise Missile Defense Elevated Netted Sensor System* que segundo Raleiras (2009), “é um sistema de vigilância, alerta e controlo do tiro para defesa contra aeronaves de asa fixa e móvel, UAV e mísseis de

²¹“Compreendem as normas e procedimentos estabelecidos pelo Comandante da Defesa Aérea (Autoridade de Controlo do Espaço Aéreo), para a regulamentação da utilização do espaço aéreo ... as medidas são planeadas e acordadas, em colaboração estreita e detalhada, com os representantes do mais elevado escalão de comando das forças terrestres envolvidas ... são difundidas às grandes unidades terrestres sob forma de Ordens de Controlo do Espaço Aéreo” (EME, 2002, p. 1-7) – Consultar Anexo J

cruzeiro. Embora o seu aspeto físico seja o de um balão dirigível da 2ª Guerra Mundial, é um equipamento moderno e altamente sofisticado que se inclui na gama de equipamentos dos futuros sistemas de vigilância, alerta e **controlo** do tiro. Consiste numa plataforma (aeróstato) elevada a uma altitude de 3 a 5 km, mantendo-se fisicamente ligada a terra e transportando no seu interior radares de vigilância e pré-aviso e sistemas de controlo do tiro. Tem a grande vantagem de permitir elevar a **vigilância contra a ameaça aérea para além da linha do horizonte.**”

2.5 C2 de AAA nas atividades de Defesa Antiaérea em Território Nacional

“Entre 11 e 14 de Maio de 2010, uma Bateria do Regimento de Artilharia Antiaérea Nº1 integrou, sob Controlo Tático da Força Aérea Portuguesa, a missão de Defesa Aérea a Sua Santidade o Papa Bento XVI, aquando da sua visita apostólica a Portugal. Esta missão decorreu em três locais distintos, Lisboa, Fátima e Porto, tendo a força sido constituída por 5 Oficiais, 13 Sargentos e 19 Praças, perfazendo um total de 37 militares” (Paradelo, 2011).

Segundo Calhaço (comunicação pessoal, 5 de março de 2012), comandante da BtrAAA que integrou a missão, o sistema de comunicações adotado e montado, baseou-se numa ligação do Posto de Comando (PC) da BtrAAA com o Comando Aéreo (CA) através de uma rede fornecida pela Força Aérea que fazia a ligação com o Centro de Relato e Controlo (CRC), onde se encontravam dois oficiais de AAA a observar a COP e faziam a duplicação/confirmação de dados com o PC da BtrAAA, ainda 3 ligações (entre o PC da BtrAAA e as Secções Míssil FIM-92 STINGER e o Radar PSTAR); 2 redes de voz (1 rede digital através do rádio P/PRC-525, para rede principal de voz e reserva de dados, e 1 rede analógica através de um outro rádio P/PRC-425, para redundância e reserva de voz) e 1 rede de dados, para comunicação dos dados detetados pelo radar PSTAR com as Battlefield Management Terminal (BMT)²² das Secções STINGER, da Secção PSTAR e do PC da BtrAAA.

²² O Radar PSTAR tem como componente o BMT, que consiste num terminal que tem como objetivo, alertar em tempo real e para manter informadas as armas de Artilharia Antiaérea sobre a aproximação de aeronaves. O Radar P-STAR pode ser conectado com o máximo de oito BMT. Os BMT deverão estar localizados juntamente com as unidades de tiro e do PC da BtrAAA, possibilitando a estes órgãos o acesso à informação que é adquirida pelo Radar em tempo real, havendo uma clara diminuição do tempo para qualquer decisão que possa a vir ser tomada. (Santos, 2011)

Foi possível efetuar a ligação com o Comando Aéreo e o CRC, por um lado, e com as Secções no terreno esteve-se sempre dependente da localização da Secção de Comunicações da FA para estabelecer a posição do PC da BtrAAA, o que reduziu a possibilidade de Comando e Controlo no terreno com as Subunidades. Quanto à ligação com o CRC foi efetuada de forma eficiente, mas por voz, sendo portanto imprecisa quanto à possibilidade real de qualquer ameaça, face à existência de inúmeras aeronaves na área por diversos momentos.

Ainda referiu que, em termos de dificuldades sentidas, as maiores foram ao nível da ligação com o CRC do Comando Aéreo, sendo possível realizar a mesma tarefa mas não como pretendido, pois não era possível visualizar a COP do CRC, assim como o CRC não visualizava a da BtrAAA, não existindo, portanto, uma COP única. Neste sentido, caso existisse necessidade de empenhamento, foi necessário o estabelecimento de palavras-chave para os estados de prontidão²³ e para empenhamento, entre o Comandante da BtrAAA e os Comandantes de Secção, caso existisse intromissão nas comunicações e fosse dada voz de fogo por outra entidade que não o Comandante de BtrAAA, este teria a força sobre controlo de fogo, que no fundo, seria um controlo por procedimentos.

Em novembro de 2010, nos dias 19 e 20, realizou-se a cimeira da NATO, em Lisboa, na qual também esteve empregue uma BtrAAA constituída pelo Comando, seis esquadras míssil STINGER, uma secção P-STAR e uma equipa de ligação, composta por dois oficiais, no CA.

Segundo Páscoa (comunicação pessoal, 9 de março de 2012), a coordenação com a FA foi efetuada entre o PC da BtrAAA e o CA através da equipa de ligação utilizando meios rádio, fornecidos pelo CA e com os comandantes de esquadra através do rádio P/PRC-525. Todas as vozes de comando eram transmitidas à voz visto que a COP era só a que era transmitida pelo Radar P-STAR, sofrendo bastantes interferências, o que dificultou a perceção da situação aérea local.

2.6 Síntese

Com este capítulo pode-se compreender o C2, a sua importância e necessidade. Após análise feita ao ambiente operacional e às novas ameaças, é relevante a existência na AAA de um C2 integrado onde todas as unidades possam estar ligadas, tanto as de AAA

²³ “Significam o grau de prontidão exigido às unidades de tiro de AAA, expresso em minutos, desde o instante da notificação do alerta até ao momento de abertura de fogo” (EME, 1997, p. 5-12).

como as outras unidades pertencentes ao sistema de defesa aéreo, para que a capacidade de resposta e execução seja em tempo oportuno e da forma mais adequada possível. O comandante pode ter uma visão mais ampla e concreta do campo de batalha, saber a localização exata das suas unidades em tempo real, podendo tomar a decisão mais acertada possível adequada à ameaça, especialmente a decisão da abertura de fogo.

O exército americano tem desenvolvido bastante os meios para o auxílio do C2, com vista a fazer face às novas ameaças, permitindo que os comandantes possam ter uma perceção da situação aérea, praticamente em tempo real.

É ainda de notar que a AAA portuguesa tem grandes dificuldades de C2 com o sistema manual, levando à demora nos procedimentos, quando se necessita de respostas às eventuais ameaças aéreas que podem ocorrer. Existe a necessidade de uma COP comum, em tempo real, assim como meios que permitam a transmissão automática de dados.

Capítulo 3

Artilharia Antiaérea em Portugal

3.1 Generalidades

Este capítulo pretende fazer uma análise à Artilharia Antiaérea portuguesa, a sua organização, quadros orgânicos, onde estão implantadas as unidades e que forças apoiam. Faz também uma revisão da adequação das Baterias aos requisitos NATO.

3.2 Artilharia Antiaérea na Atualidade

A Artilharia Antiaérea Portuguesa tem como missão genérica “garantir a liberdade de ação ao Exército para conduzir operações militares necessárias ao cumprimento da sua missão, através de uma proteção antiaérea adequada das suas forças, instalações e equipamentos” (EME, 1997, p. 4-2).

O RAAAI²⁴, sediado em Queluz tem como missão aprontar “o Grupo de Artilharia Antiaérea da Força Operacional Permanente do Exército” (EME, 2011, p. 2). O seu quadro orgânico foi aprovado por despacho de S. Ex^a o General Chefe de Estado-Maior do Exército em 12 de dezembro de 2011, garantindo possibilidades como ministrar cursos e estágios de Artilharia Antiaérea, em conjunto com a Escola Prática de Artilharia, colaborar em parte da formação de Oficiais e Sargentos, assim como participar em ações no âmbito de outras missões de interesse público (EME, 2011, p.2).

O Grupo de Artilharia Antiaérea²⁵ tem como missão “prepara-se para executar operações em todo o espectro das operações militares, no âmbito nacional e internacional, de acordo com sua natureza” (EME, 2009a, p. 2). Destacam-se algumas possibilidades tais como, “Exercer o Comando Operacional de todos os meios de Artilharia Antiaérea (AAA) do Exército, para efeitos de defesa de pontos e áreas sensíveis em Território Nacional

²⁴ Consultar Anexo C

²⁵ Consultar Anexo B

(TN)” (EME, 2011, p. 2), “Conferir proteção antiaérea aos pontos/áreas sensíveis e unidades de manobra, de apoio de combate e de apoio de serviços, contra ataques aéreos de aeronaves hostis voando a baixa e muito baixa altitude” (EME, 2011, p. 2), e ainda algumas capacidades tais como, “Garantir o Comando e Controlo (C2) centralizado de todos os meios de Artilharia Antiaérea, para efeitos do seu emprego na defesa de pontos e áreas sensíveis em TN.” (EME, 2011, p. 3) “Estabelecer ligação com o NATINADS ou outro escalão de C2 da Defesa Aérea, incluindo sistemas Radar 3D e meios IFF²⁶ adequados” (EME, 2011, p. 3), entre outras não menos importantes. No seu quadro orgânico contempla quatro BtrAAA, como se pode ver no Anexo C, integrada nas Forças Apoio Geral e outra para apoio da Brigada de Reação Rápida (BrigRR), outra a apoiar a Brigada de Intervenção (BrigInt) e uma ultima *High to Medium Altitude Air Defense* (HIMAD).

As Baterias têm a mesma missão genérica, “prepara-se para executar operações em todo o espectro das operações militares, no âmbito nacional ou internacional, de acordo com a sua natureza” (EME, 2009b, p. 2), mas não têm a mesma organização, pois têm que garantir o apoio a forças de diferentes tipologias. Os quadros orgânicos foram aprovados pelo despacho de S. Ex^a o General Chefe de Estado-Maior do Exército em 29 de Junho de 2009.

A BtrAAA das Forças de Apoio Geral tem a sua organização como demonstra o ANEXO D, contemplando um pelotão *Man Portable Air Defense* (MANPAD) e dois pelotões de sistema *Counter Rocket, Artillery and Missile* (C-RAM).

A BtrAAA da Brigada Mecanizada (BrigMec), sediada em Sta. Margarida, que se pode ver o quadro orgânico na figura (1), em baixo, tem a sua composição adequada á defesa aérea da BrigMec, Brigada que se caracteriza por ter sistemas de armas auto-propulsados, estando, desta forma também na constituição da BtrAAA, o mesmo tipo de sistemas de armas.

²⁶ “Meios de identificação eletrónica, como é o caso dos dispositivos Identification, Friend or Foe (IFF), foram criados com o objetivo de distinguir os meios aéreos inimigos dos amigos (EME, 2002b, p. 1-1).

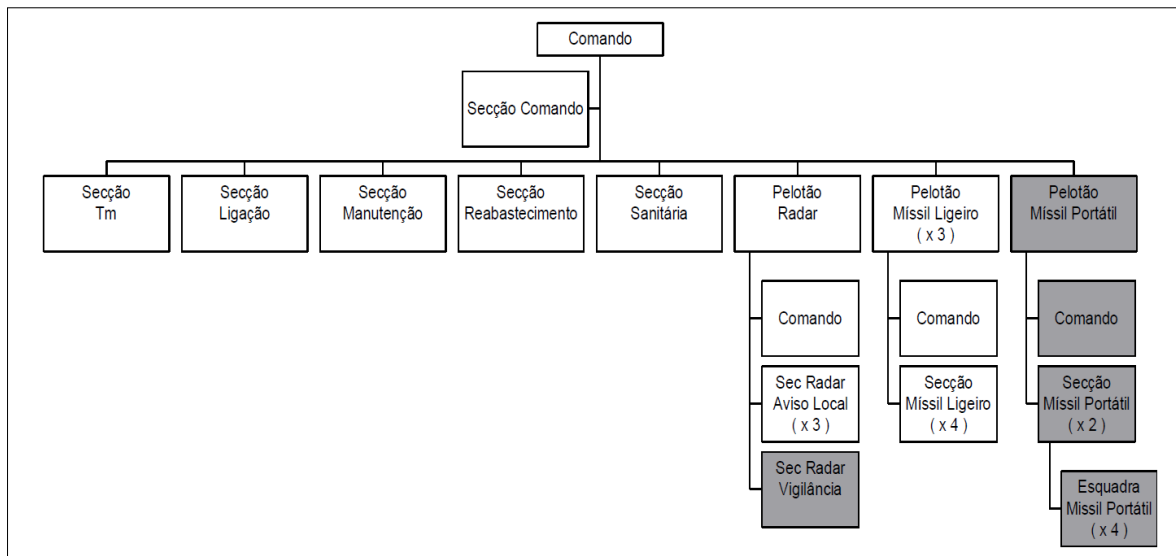


Figura 1 - Quadro Orgânico da BtrAAA da BrigMec

A BtrAAA da BrigInt, sediada em Queluz, tem a sua orgânica também adaptada á tipologia da BrigInt, como se pode observar na figura (2). Existem diferenças em relação á organização da BtrAAA da BrigMec, com esta orgânica a BtrAAA tem menor número de sistemas de armas tipo míssil ligeiro, tendo em compensação o sistema tipo canhão.

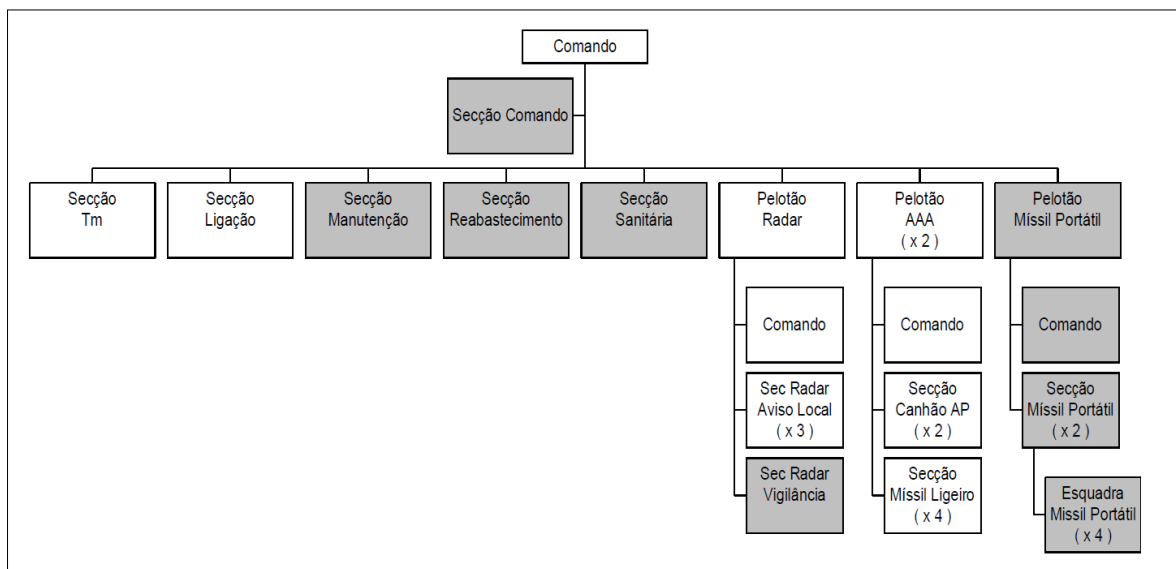


Figura 2 - Quadro Orgânico da BtrAAA da BrigInt

A BtrAAA da BrigRR está também sediada em Queluz, e tem uma orgânica diferente das outras baterias como se pode ver na figura (3), sendo que a BrigRR se caracteriza por ser “uma força com vocação expedicionária que nasceu da vontade do ramo

em colocar as suas três unidades especiais debaixo de um mesmo comando. Criada com esta designação em 2005 foi no ano de 2008 que sofreu um reajustamento orgânico no sentido de, então sim, apresentar uma estrutura coerente com a designação “brigada” e o que a NATO e a União Europeia adotam nas suas forças de maior prontidão, as «Immediate Response Forces» ” (Machado, 2011, 1), tendo assim que ter materiais que sejam fáceis de projetar.

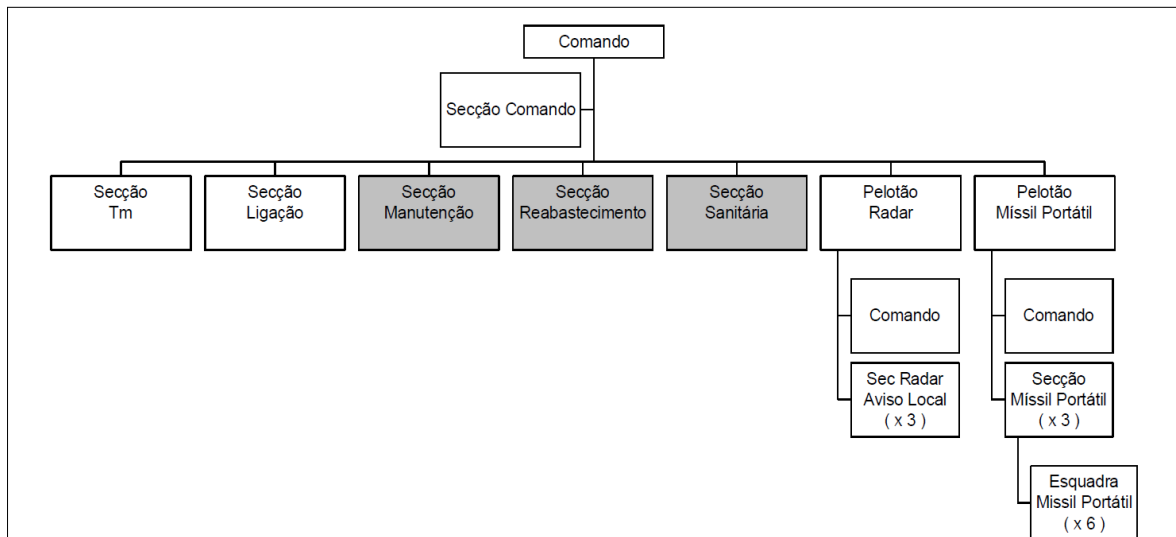


Figura 3 - Quadro Orgânico da BtrAAA da BrigRR

As Baterias de Antiaérea da Zona Militar da Madeira e dos Açores têm a mesma orgânica visto terem também o mesmo tipo de fim principal, “destina-se a acautelar, em permanência, uma força capaz de materializar o contributo do Exército para a defesa aérea aos pontos/áreas sensíveis” (EME, 2009c, p. 2) dos respetivos arquipélagos, podendo-se observar na figura (4) a sua constituição.

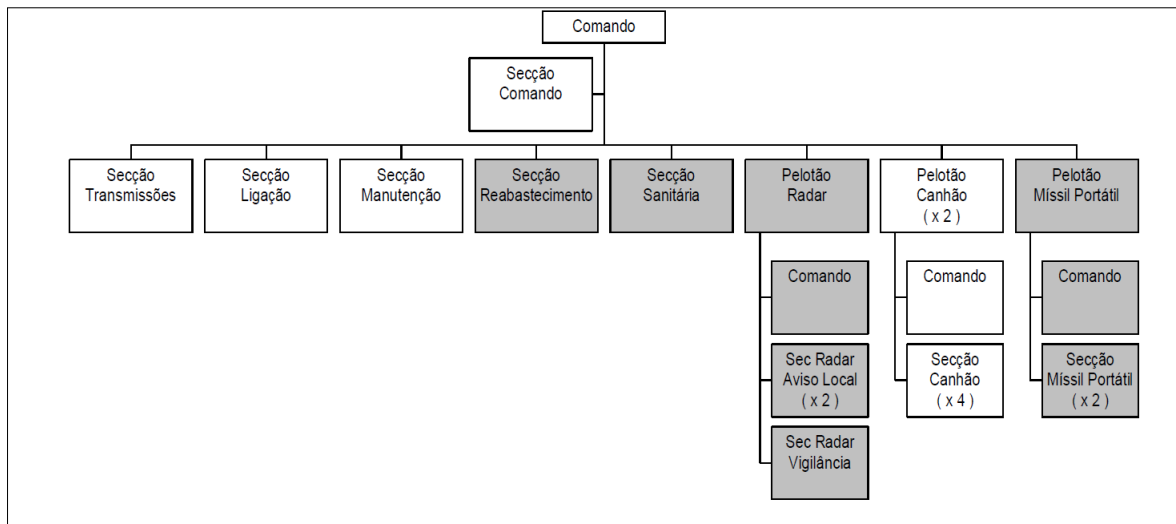


Figura 4 - Quadro Orgânico da BtrAAA da Zona Militar dos Açores

3.2.1 Materiais

Canhão Bitubo AA 20mm m/81²⁷

É uma arma coletiva, guarnecida por quatro a seis homens, de tiro tenso de origem alemã. Foi adquirida pelo Exército Português em 1981, tendo capacidade para fazer disparo mecânico ou disparo elétrico sendo empregue em tiro antiaéreo e terrestre. É uma arma rebocada que quando colocada em posição é necessário retirar o atrelado. Tem uma cadência de tiro entre os 800 e os 1030 tiros por minuto com alcances entre os 1500 e 15000 metros. Equipa o RAAA1 e as BtrAAA do, Regimento de Guarnição nº2 nos Açores e do Regimento de Guarnição nº 3 na Madeira (RAAA1, 2002, p. 31).

“Estas características determinam o tipo de missão que lhes possa ser atribuída (acompanhamento de unidades de manobra ou defesa de pontos ou áreas sensíveis fixos ou muito estáveis)” (EME, 1997, p.4-11). Segundo os critérios de emprego da AAA, não existem sistemas de armas de AAA que por si só consigam opor-se a todo o tipo de ameaças, implicando que estes sistemas sejam complementares, para fazerem um tipo de defesa coesa, fazendo face aos vários tipos de ataques e técnicas utilizadas pelos vetores aéreos inimigos (EME, 1997, p. 4-10).

²⁷ Consultar anexo E

Sistema Míssil Portátil FIM-92 Stinger²⁸

É uma arma antiaérea, portátil, de curto alcance, podendo ser disparado ao ombro ou montado num pedestal duplo, sendo a sua guarnição composta por 3 elementos. De origem norte americana, tem como missão a defesa antiaérea de pontos, zonas ou áreas sensíveis, contra alvos aéreos voando a baixa e muito baixa altitude. Este sistema é composto por uma unidade de potência, pelo grupo do punho, pelo tubo lançador e pelo conjunto de guiamento. Utiliza mísseis do tipo FIM92A autoguiados sendo o seu guiamento feito por infravermelhos, permitindo alcances na ordem dos 5000m. Atualmente este sistema equipa a BtrAAA da BrigRR com um Pelotão a 3 Secções de 6 Esquadras cada, perfazendo um total de 18 UT. Equipa igualmente a BtrAAA das Forças de Apoio Geral, com 1 Pelotão, a 2 Secções de 4 Esquadras cada, num total de 8 UT. As BtrAAA da BrigInt e da BrigMec, poderão contar com este sistema, quando em treino ou emprego operacional, a garantir pelo GAAA das Forças de Apoio Geral. Da mesma forma, as BtrAAA das ZMM e ZMA integram, na sua constituição orgânica, um Pelotão Míssil Portátil a 2 Secções de 4 Esquadras, num total de 8 UT cada, a garantir também pela BtrAAA das Forças de Apoio Geral, quando em treino ou emprego operacional. (RAAA1, 2002, p. 32).

Este sistema “apresenta características que o tornam um dos sistemas MANPAD mais utilizados hoje em dia, nomeadamente referente ao baixo peso que apresenta e à sua mobilidade” (Ferreira, J., 2011).

Sistema Míssil Ligeiro Chaparral M48 A2 E1²⁹

É um sistema míssil de origem norte americana, estando especialmente configurado para executar tiro guiado antiaéreo, para o empenhamento sobre uma ameaça aérea a baixa e muito baixa altitude. Está também adaptado para o apoio de unidades mecanizadas, com capacidades de autopropulsão e anfíbia. Tem um subsistema de infravermelhos que permite a aquisição de objetivos e o seguimento automático dos alvos. A sua guarnição é composta por 5 elementos, utiliza mísseis do tipo MIM-72E, sendo estes autoguiados por infravermelhos e permitem alcances na ordem dos 5000m. O sistema mais recente foi adquirido pelo Exército em 1999, equipando atualmente BtrAAA da Brigada Mecanizada, no Campo Militar de St^a Margarida, conta com 12 UT, todas com viatura versão A1, e três torres de Instrução. A BtrAAA da Brigada de Intervenção no Regimento de Artilharia

²⁸ Consultar Anexo F

²⁹ Consultar Anexo G

Antiaérea N°1 conta com 13 UT com viatura versão A2, um sistema com viatura versão A1 e duas torres de Instrução. É um sistema que já apresenta um relativo desgaste, devido á sua idade e pela dificuldade em se obter suplentes (RAAA1, 2002, p. 32).

Radar PSTAR (Portable Search and Target Acquisition Radar)³⁰

É um sistema de aquisição de alvos aéreos, considerado um radar de aviso local, que tem como principal missão detetar e transmitir as informações dos alvos, aeronaves, mísseis e UAV às UT que estão no terreno (podendo ligar-se a 8), em tempo oportuno para evitar fratricídio, identificando os alvos e fornecer informação sobre a situação aérea aos postos de comando da unidade apoiada. Este radar possui características como a grande facilidade de transporte e mobilidade, ocupando um reduzido espaço, podendo ser transportado por meios aéreos e por veículos terrestres ou manualmente por apenas dois militares. Consegue detetar o movimento das aeronaves através da deteção da velocidade radial de asa fixa até aos 20 km e aeronaves de rotor basculante até aos 14 km, tendo um teto de 3 km. Utilizando um interface com os rádios PRC-525, transmite a informação às UT, através de terminais de armas (BMT). Tem um sistema IFF integrado que permite a interrogação á aeronave, se é amiga ou desconhecida, prevenindo o aparecimento de alvos falsos, sendo importante referir que o interrogador IFF funciona apenas em modo 3, sendo necessário evoluir para o modo 4, para uma correta integração no SDAN. Foi adquirido pelo Exército em 2005 e equipa atualmente a BtrAAA da BrigRR (Pisco, 2006, p. 58).

Radar FAAR (Forward Area Alerting Radar) AN/MPQ-49 B³¹

O Radar FAAR tem a missão de detetar, localizar e identificar alvos aéreos a baixas e muito baixas altitudes enviando os respetivos alertas para as UT, em tempo oportuno. Possui também um sistema IFF para a identificação dos alvos, com um alcance de 20km com precisão de 500m em alcance e dois graus em direção, conseguindo detetar aeronaves com velocidades entre os 20 e os 600 metros por segundo. Não permite transmissão automática de dados às guarnições dos sistemas de armas. Foi adquirido em 1991 e atualmente equipa o RAAA1 e a BtrAAA da BrigMec, sendo um sistema concebido na década de 60, e devido ao seu desgaste e difícil aquisição de sobressalentes, já se encontra obsoleto (RAAA1, 2002, p. 33).

³⁰ Consultar Anexo H

³¹ Consultar Anexo I

3.3 Comando e Controlo na Bateria de Artilharia Antiaérea

De acordo com o Regulamento da Bateria de Artilharia Antiaérea, a BtrAAA tem como missão geral, “conferir proteção antiaérea (AA) aos pontos/áreas sensíveis e unidades de manobra, de apoio de combate e de apoio de serviços das brigadas, contra aeronaves hostis voando a baixa e muito baixa altitude assim como **colaborar na coordenação do espaço aéreo e na vigilância, deteção e identificação de aeronaves, na área das brigadas**” (EME, 2002b, p. 2-1). Para que isto seja possível existe uma constituição tipo que compreende os seguintes elementos: Comando da Bateria, Pelotão Radar, Pelotões Míssil e Pelotões Canhão. Na sequência da pesquisa importa assim abordar o Comando da BtrAAA, a sua missão e constituição.

O Posto de Comando (PC) da BtrAAA “é um posto de comando tático, onde o respetivo comandante desenvolve as suas atividades, garantindo um contínuo e eficaz controlo e coordenação das operações táticas realizadas pelas forças de AAA orgânicas, de reforço ou atribuídas. É neste local que exerce as funções básicas de Comando e Controlo (C2)” (EME, 2002b, p. 2-17).

Para tal, deve possuir meios humanos e materiais (meios de comunicação, meios de análise e de administração e meios auxiliares de trabalho), para que seja um sistema funcional e integrado que permite tomar decisões; obter, comparar, analisar e visualizar as informações sobre os fatores de decisão e atualização das informações sobre o inimigo; receber e transmitir e difundir ordens e informações sobre o inimigo. Para cumprir a sua missão deve apresentar determinadas características gerais das quais se podem salientar a **interoperabilidade**, funcionando, assim, no conceito de direção centralizada com execução descentralizada (EME, 2002b, p. 2-18).

O PC da BtrAAA “estabelece ligação com os comandantes de pelotão subordinados e com o PC da Brigada, está normalmente localizado na vizinhança do PC da unidade apoiada, por forma a reduzir as necessidades de ligação” (EME, 2002b, p.2-19). Em relação às comunicações, são via Transmissões sem fios (TSF) ou Transmissões por fios (TPF), entre os sistemas de armas da BtrAAA, o PC da Btr e o PC da Brigada (EME, 2002b, p. 2-19).

Contempla o Regulamento da BtrAAA, que se o PC da BtrAAA for manual, que é o que se verifica nas BtrAAA portuguesas, a informação recebida pelos meios acima descritos são todos registados e afixados manualmente em quadros expositores, isto verificando desvantagens, tais como, **a perda de tempo nos procedimentos de marcação**

e relato, possibilidade de erro humano e escassez de informação completa dos alvos sob empenhamento. (EME, 2002b, p. 2-20)

São assim inerentes as seguintes funções ao PC da BtrAAA, das quais se destacam, “receber e difundir os Avisos de Defesa Aérea, as Ordens de Controlo das Armas e demais informações no âmbito dos procedimentos de C2; coligir, processar e avaliar as informações, não só relativas à situação aérea, mas, também, à situação terrestre e difundir-las com oportunidade; permutar e informação de defesa antiaérea e os dados inerentes à mesma com os comandos superiores, colaterais, e ainda, com outros órgãos, cujas atividades estejam relacionadas com a defesa aérea (EME, 2002b, p. 2-26 – 2-27).

Existem ainda duas equipas que fazem parte da BtrAAA, relacionadas com o C2 da Btr: a Equipa de Defesa Antiaérea que é destacada para o PC da Brigada e representa o elo de ligação entre o Comandante de BtrAAA e o Comando da Brigada, tendo funções de fornecer informações ao Estado-Maior da Brigada sobre o emprego tático da AAA, sobre o comando e controlo do espaço aéreo, missões aéreas, entre outras; a Equipa de Coordenação Aérea destacada para o Centro de Relato e Controlo (CRC) da Força Aérea, difundindo, à Equipa de Defesa Aérea e ao PC da BtrAAA, informações sobre avisos de defesa aérea, medidas de controlo entre outros dados também importantes (EME, 2002b, p. 2-4 – 2-5).

Na realidade todo este processo é bastante lento, porque as ameaças evoluíram e a necessidade da rapidez da circulação da informação é cada vez maior. A ligação feita com o Estado-Maior da unidade apoiada, mesmo em exercício, apenas com a comunicação por voz torna-se menos eficiente. O Sistema manual atual não permite uma partilha da imagem com a Força Aérea, o que constitui uma grande lacuna, pois é importante que a Força Aérea saiba o que a AAA está a fazer e vice-versa.

Para que se possa fazer uma gestão do espaço aéreo de forma eficiente, são necessárias as medidas de comando, e colocá-las numa carta, ou através de quadros expositores, dificulta bastante a tarefa se tivermos em conta as atuais ameaças, muito mais fugazes.

Através da partilha de uma imagem comum com a Força Aérea, para se poder visualizar essas mesmas medidas, em tempo real, era possível ter-se acesso a todo o espaço aéreo, pois os radares da AAA conseguem eliminar as zonas mortas que os radares da Força Aérea não conseguem (Dias, comunicação pessoal, 20 de março de 2012)

Segundo Lopes (comunicação pessoal, 19 de março de 2012), a BtrAAA opera com um sistema de C2 totalmente manual. Onde os procedimentos e tarefas inerentes ao

cumprimento da missão são processados via rádio e à voz, procedimento que despende demasiado tempo face à evolução da ameaça aérea.

3.4 Síntese

Este capítulo mostra assim a AAA em Portugal, que após a análise dos quadros orgânicos, não existem sistemas de armas para a BtrAAA HIMAD, apesar de estar prevista, após a aprovação, em 29 de Junho de 2009, dos novos Quadros Orgânicos do Grupo de Artilharia Antiaérea (GAAA), o levantamento de uma Bateria de Artilharia Antiaérea de Média e Alta Altitude.

Só após ser selecionado o sistema HIMAD a adotar é que será possível estabelecer um quadro orgânico de pessoal e de material. Não existem também radares com capacidade 3D.

Com os atuais sistemas de armas é possível fazer face às atuais ameaças aéreas, havendo uma grande lacuna no que diz respeito ao C2, este que não é processado de modo eficiente face à velocidade e à tecnologia das novas ameaças aéreas. A necessidade de transmissão automática de dados é referida pelos Comandantes de Bateria, como uma forma de colmatar essa lacuna, assim como a partilha de uma imagem comum com a Força Aérea.

Capítulo 4

Sistema Integrado de Comando e Controlo

4.1 Generalidades

Este capítulo descreve um sistema de C2 genérico que pode ser utilizado na AAA, mostrando o ambiente em que se integra, os seus componentes e ligações verificando a adequação aos requisitos NATO.

Um sistema automático que integra os sistemas de armas e radares da defesa aérea, em tempo real, com capacidade de interoperabilidade com os outros sistemas através da transmissão automática de dados, proporcionando ao comandante ter acesso, durante todas as fases das operações, à situação atual dos seus homens e armas e ainda a localização dos mesmos como das unidades adjacentes.

Este modelo apresenta quatro módulos, três para as operações correntes e um que possibilita a simulação e treino, tal como se encontra ilustrado na figura 5.

4.2 Componentes

4.2.1 Módulo de Gestão da Força

É um módulo que permite a gestão da força, que permite ao Estado-Maior apoiar-se de modo mais permanente e eficiente, com a finalidade de auxiliar o Comandante na tomada da decisão. Tem assim capacidades de reagir de imediato às necessidades do comando e das unidades subordinadas; manter o comandante informado da situação em tempo real, reduzir o tempo necessário às atividades de controlo, integração da força e coordenação das operações; reduzir as possibilidades de erro; poder substituir o comandante em assuntos de rotina. Este módulo é operado desde o escalão Grupo até ao escalão, Pelotão/Secção, pois as UT não têm unidades subordinadas.

O módulo está assim dividido em seis grandes áreas:

1. **Pessoal:** integra uma base de dados com a informação detalhada e atualizada de todos os militares que integram a respetiva força, possui mapas de efetivos, assim como organigramas com os efetivos das unidades. Permite ainda o relatório de baixas e pedidos de re completamento normalizados.
2. **Informações:** existe uma panóplia de informação que necessita de ser gerida para que o C2 seja flexível, informação em tempo real, acerca da mobilidade das forças com os respetivos procedimentos operacionais que necessita de rápido processamento para não pôr em causa missão. Assim o acesso a essa informação deve ser feito por todos os escalões, tendo que ser feita com grande disciplina.
3. **Operações:** Contém modelos digitais do terreno da área de operações onde se podem implantar as unidades, permitindo visualizar em tempo real o movimento das mesmas, onde através da seleção do ícone da respetiva unidade, pode-se saber toda a informação correspondente.
4. **Logística:** permite a capacidade de integrar toda a informação acerca dos fluxos de abastecimentos, controlar o destino, assim como controlar a quantidade de abastecimentos existentes, garantindo a prontidão da resposta e rapidez da entrega. Permite assim a integração de uma base de dados com todos os dados necessários à gestão e sustentação logística da força.
5. **Comunicações:** sendo uma das áreas mais importantes, pois é necessário que a informação seja partilhada entre todos os elementos da força de forma segura. Este módulo permite assim ter uma base de dados com todos os contatos existentes, tanto das subunidades como das unidades adjacentes ou escalões superiores, permitindo iniciar a comunicação, apenas com a seleção do elemento ou através da marcação do número.

6. **Troca de Mensagens:** neste módulo estão todos os tipos de documentos normalizados que são utilizados pela força, fazendo a gestão simultânea da correspondência.

4.2.2 Módulo de Operações

Este é um módulo onde é aplicado o C2 nas operações correntes, pois tem a capacidade de estabelecer operações conjuntas e combinadas, a capacidade de para a transmissão em tempo real ou quase real de dados, como a COP, através das unidades subordinadas até ao mais baixo escalão (UT). À medida que o escalão sobe, o operador terá acesso a mais dados, pois irão existir mais unidades em atividade. O equipamento será adequado aos vários escalões, garantido a capacidade de fornecer ao operador os dados necessários, atualizados em tempo real, que ele mais necessita.

O comandante poderá assim aceder á monitorização corrente do espaço de batalha, conseguindo visualizar toda a manobra das forças com grande precisão, garantindo ainda todas as informações resultantes da vigilância do campo de batalha, para que possa fazer a análise da ameaça de modo mais eficiente e permitir, a escolha adequada das forças que vai empenhar, em tempo oportuno.

4.2.3 Módulo de Links e Comunicações

Este módulo faz a gestão das comunicações, especialmente por voz, do tipo, *Human Machine Intelligence*, MIP, e ADatP-3, funcionando apoiados nos links estabelecidos nos STANAG da NATO, sob a coordenação e supervisão de um sistema de gestão de equipamentos ativos.

4.2.4 Módulo de simulação e treino

Cada vez mais é necessário fazer uma gestão dos materiais utilizados pelas forças armadas, e a formação não pode ser deixada de lado, logo, o recurso a simuladores é cada vez mais uma realidade, podendo obter-se toda a formação do pessoal ao nível tático, com um baixo custo. É possível, com este módulo, fazer um treino seguro, tanto para o militar como para o ambiente, sem desgaste dos equipamentos. Com este módulo é possível gerar

cenários, controlar a simulação com ferramentas para o apoio do treino dos militares e com a possibilidade de os poder avaliar (figura 5) (Paradelo, comunicação pessoal, 14 março de 2012).

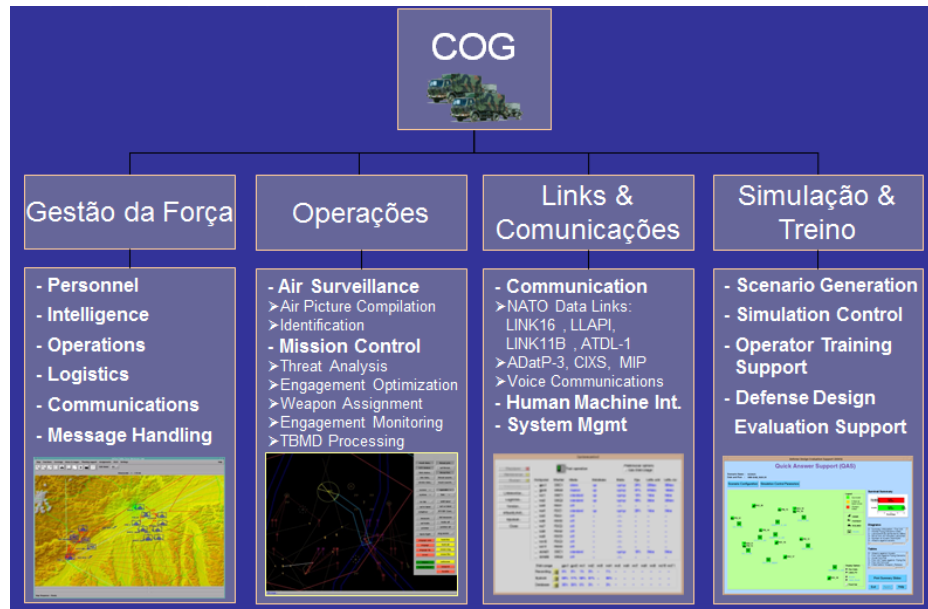


Figura 5 - Centro de Operações Genérico

4.2.5 Comunicações

Através de um processador (*Multi Data Link Processor*), com capacidade para integrar vários tipos de links, é possível partilhar a COP por todas as unidades envolvidas na defesa aérea (figura 6), tendo assim em tempo real comunicações com a Marinha, Força Aérea, isto em território nacional, e com os respetivos radares e aeronaves, podendo fazer-se a sincronização de todo o espaço aéreo evitando fratricídio. É ainda possível, num teatro internacional, possibilitar a ligação ao sistema de defesa aérea local. Como se pode ver na figura 7, o espaço aéreo é bastante congestionado, necessitando de uma enorme coordenação, e com este sistema é possível implementar e visualizar as **medidas de controlo do espaço aéreo** e partilha-las por todas as unidades a que dizem respeito (Paradelo, comunicação pessoal, 14 de março de 2012).

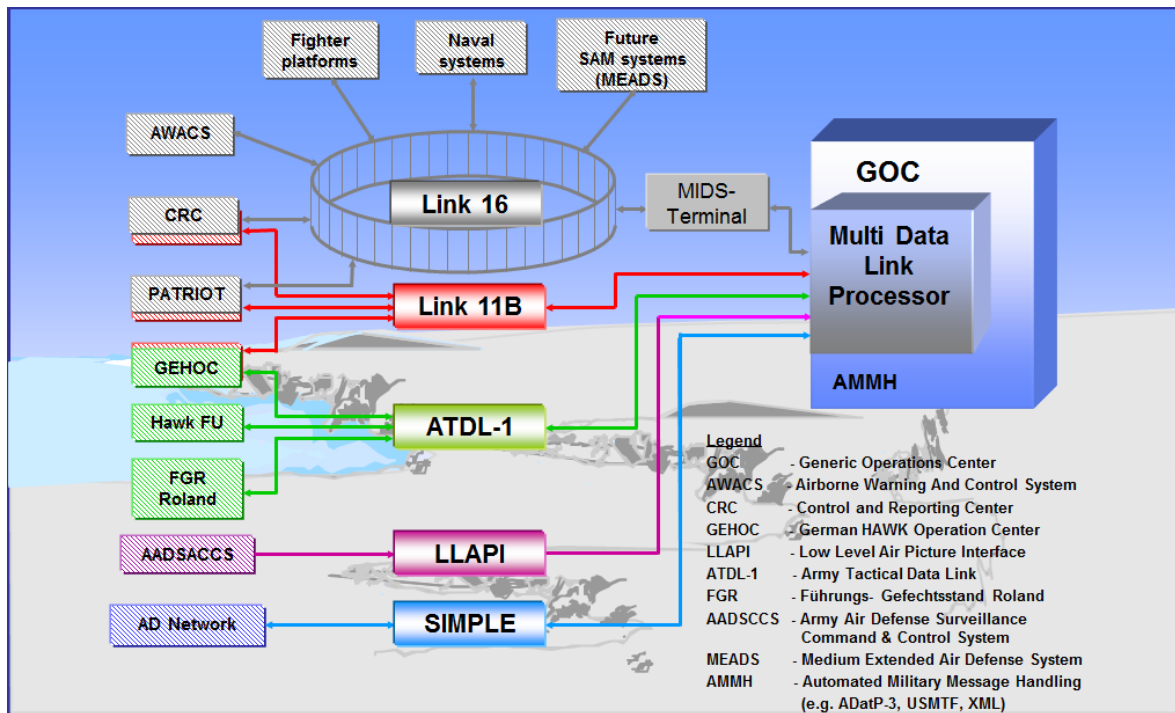


Figura 6 – Comunicações

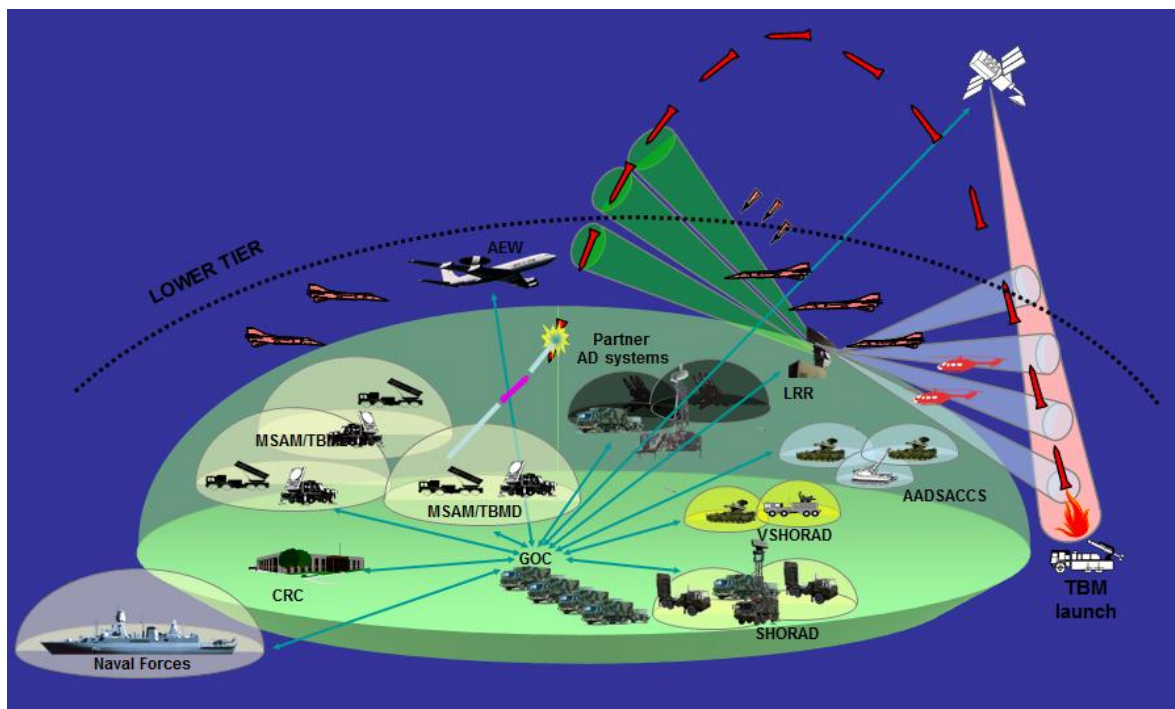


Figura 7 – AAA no campo de batalha

4.3 Sistema Integrado de Comando e Controlo da Artilharia Antiaérea (SICCA3)

Atualmente encontra-se em fase de implementação um centro táctico de C2 para operações terrestres de defesa aérea, composto por duas shelters, para equipar o GAAA do RAAA1.

O PC do GAAA terá como capacidade, através de três subsistemas diferentes, estabelecer a rede de vigilância do Grupo e comandar e controlar as unidades subordinadas (BtrAAA) através dos seus PC, conseguindo integrar-se na estrutura do SDAN, e por consequência na estrutura do C2 do Espaço Aéreo de uma força multinacional (Oliveira, 2011, p. 8).

Com o primeiro subsistema, o *Tactical Operations Center* (Figura 8), para fazer a coordenação e controlo dos meios, onde se executam tarefas de planeamento e de execução das operações, é materializado num posto de trabalho com acesso ao CRC, através de uma consola que permite o controlo em tempo real das operações de empenhamento. Podem ainda ser adicionados mais quatro postos de trabalho para os elementos de Estado-Maior do Grupo, para que estes possam preparar, disseminar e monitorizar, pelos PC das BtrAAA, informação relativa à missão, planeamento dos dispositivos no terreno a implementar pelas BtrAAA de forma a otimizar as áreas de vigilância, existindo ainda um monitor de grandes dimensões para exibição da COP.



Figura 8 - Tactical Operations Center

O segundo subsistema, com a função de exercer o controlo táctico e dos fogos, o *Fire Distribution Center*, que faz a integração dos sistemas de armas e sensores das

BtrAAA, produção de uma imagem de situação local, tendo a possibilidade de ser disseminada para o CRC, contribuindo para a COP, conseguindo com que essa imagem atualizada, seja distribuída por todas as BtrAAA, permitindo o aviso prévio. É possível fazer o processamento das ordens de empenhamento recebidas pelo CRC, priorização das ameaças aéreas, assim como a otimização do empenhamento dos sistemas de armas, tendo em conta a suas atuais capacidades logísticas e operacionais.

O terceiro subsistema para ligação com as forças terrestres e com o órgão superior, consiste numa estação *Multifunctional Information Distribution System*³² (MIDS), que integra um conjunto de comunicações táticas que permitem a integração de sistemas de Comando e Controle através de Link 16 ou uma ligação ponto-a-ponto com o Sistema de Defesa Aérea (figura 9).



Figura 9 - Estação MIDS

Ao nível da BtrAAA, será formado um Centro de Operações de Bateria (COB), que terá a capacidade de integrar dois radares com capacidade 3D, capacidade de comandar e controlar as unidades subordinadas, mesmo diretamente, em caso de falha do PC do Pelotão. O PC da BtrAAA pode também usar uma estação MIDS para a ligação com a Defesa Aérea, ou seja, utilizando todos os meios que o GAAA utiliza aquando de

³² MIDS é um programa cooperativo de desenvolvimento multinacional (EUA, França, Alemanha, Itália, Espanha) com a participação conjunta da Marinha, Exército e Força Aérea). O Departamento da Defesa (DOD) e os aliados internacionais dos Estados Unidos realçaram a necessidade da comunicação por voz e dados através de um terminal - link 16, pois terá menos peso e volume do que a utilização dos rádios. O programa MIDS foi criado para reduzir o volume e peso dos rádios com a capacidade de link 16. O MIDS-LVT (Low Volume Terminal) é interoperável com os sistemas NATO e aumenta significativamente a eficiência da força enquanto minimiza ações hostis e o fratricídio (Takai, 2012). – Tradução Livre à responsabilidade do autor.

operações de proteção antiaérea a uma Brigada ou a eventos ou infraestruturas críticas (Figura 10).



Figura 10 - Centro de Operações de BtrAAA

Ao nível do Pelotão, o PC será formado por um conjunto de dois terminais (figura 11), um com capacidade de operações de força e outro com capacidade para controlar o empenhamento das armas (máximo de 6) por voz e dados, sendo estes terminais do mesmo tipo que as Secções usam, permitindo, em caso de falha da cadeia de comando, receber todas as informações relativamente às ameaças aéreas, as medidas de controlo do espaço aéreo, transmitir o estado atual da força e da arma, podendo operar autonomamente.



Figura 11 - Posto de Comando de Pelotão

O nível de arma Secção/Esquadra será equipado por um terminal com capacidade de ser integrado em qualquer Pelotão/Secção ou em níveis superiores de BtrAAA ou

Grupo. Este terminal permitirá receber as incursões aéreas e as medidas de controlo do espaço aéreo, avaliar a ameaça (se necessário) e transmitir a cada momento o estado de prontidão da arma para permitir o seu controlo; constitui o elemento de interface entre a arma e o Sistema de Comando e Controlo. Em caso de perda de ligação ao sistema de aviso e alerta, terá a possibilidade de receber informação direta da rede de sensores orgânica da subunidade, para trabalhar de forma autónoma (Oliveira, 2011, p. 8 - 10).



Figura 12 - Terminal de Armas usado pelas UT

4.3.1 Adequação aos requisitos NATO

Este sistema foi criado por forma a responder aos seguintes requisitos,

- a) Capacidade de compilar a *Local Air Picture* (LAP), com base em informação proveniente dos sensores orgânicos das unidades de AAA;
- b) Capacidade de transmissão da LAP para o escalão superior de coordenação das operações, de forma a contribuir para a COP;
- c) Capacidade de receção da COP de forma a garantir a manutenção e perceção comum da situação;
- d) Interoperabilidade em ambiente conjunto e combinado;
- e) Redução do tempo de reação, necessário para a coordenação e empenhamento dos sistemas de armas orgânicos das unidades de AAA, obtida através da implementação de uma cadeia de C2 conjunta e combinada com as seguintes características:
 - Transferência em tempo real, de informação, ordens, relatórios e medidas de coordenação táticas entre diversas entidades do sistema;

- Transmissão de informação através de canais de voz e dados seguros;
- Descongestionar a utilização do espaço aéreo, prevenção de colisões e ativação de corredores aéreos de passagem seguros (Oliveira, 2011, p. 10).

Atendendo ao facto de que este sistema pode ser aplicado à BtrAAA, utilizando todos os seus módulos, este sistema preenche todos os requisitos referidos no NATO *Capability/Statements*, para o C2 para forças terrestres.

4.4 Síntese

O SICCA3 corresponde assim a uma arquitetura que consegue fazer face aos constrangimentos inerentes à defesa antiaérea, ao atual ambiente operacional e às novas ameaças aéreas, proporcionando ao Comandante uma imagem, em tempo real, que permite visualizar tanto as suas forças como todas aquelas que fazem parte do sistema de defesa aérea. Pela capacidade de interoperabilidade, permite ainda a partilha da informação, de um modo seguro, tanto dos radares, como do posicionamento das suas forças e sistemas de armas de AAA com as outras forças inerentes à defesa aérea, conseguindo com que não existam zonas não vigiadas, podendo em tempo oportuno, decidir-se qual a força a empenhar-se sobre a respetiva ameaça aérea. Este sistema permite ainda a implementação das medidas de coordenação do espaço aéreo para evitar fratricídio, e até colisões, pois o espaço aéreo é bastante congestionado.

Por fim, possibilita que a AAA possa integrar o SDAN e se possa ligar, através de link16, a forças nacionais envolvidas na defesa do Espaço Aéreo Nacional, mas também a forças de países amigos e aliados, em situações de operações multinacionais ou em atividades de treino operacional.

Conclusões e Propostas

Introdução

Com as conclusões deste TIA, responde-se à questão central que levou à realização da investigação, procura-se a verificação das hipóteses levantadas, que constituíram o fio condutor do trabalho.

São referidas ainda algumas recomendações sobre o tema e limitações que ocorreram ao longo da realização do TIA, apresentando-se, por fim, propostas sobre eventuais investigações futuras.

Verificação de Hipóteses

Com as constantes alterações do Ambiente Operacional e com a evolução da ameaça, as forças armadas têm de se ir adaptando e atualizando, por forma a fazer face a estas alterações, sendo, hoje em dia, o combate em zonas urbanas uma realidade cada vez maior.

A AAA Portuguesa, sendo uma força enquadrada no âmbito da NATO, tem que responder a estas alterações, cumprindo os requisitos levantados pela NATO, para poder participar em missões que lhe poderão ser exigidas em teatros internacionais. Em território nacional, e tendo em conta as novas ameaças aéreas, a única força capaz de garantir, de forma permanente, a defesa aérea a infraestruturas críticas, a eventos ou mesmo a altas entidades, é a AAA.

No início deste trabalho, levantou-se a questão central: “Estará uma Bateria de Artilharia Antiaérea Portuguesa preparada, ao nível de Comando e Controlo, para responder às novas ameaças aéreas do ambiente operacional contemporâneo?”

Para responder à seguinte questão, foi necessário responder a outras questões que ajudam a encontrar o caminho para responder à questão central e se possa atingir o objetivo da investigação, tais como:

1. Faz sentido a utilização de Artilharia Antiaérea no novo ambiente operacional face à emergência de novas ameaças?
2. Estará, o Comando e Controlo da Artilharia Antiaérea, no escalão Bateria, de acordo com os requisitos definidos pela NATO, para participar numa missão internacional?
3. Será necessário modificar, o tipo de Comando e Controlo de Antiaérea para participar numa missão de defesa aérea em território nacional?
4. A forma como o Comando e Controlo é feito com a Força Aérea será a mais adequada para fazer face a uma operação no território nacional?
5. Um sistema automático de Comando e Controlo, no escalão Bateria, será vantajoso?

Relativamente à primeira questão, “Faz sentido a utilização de Artilharia Antiaérea no novo ambiente operacional face à emergência de novas ameaças?”, levantou-se a primeira hipótese, que refere: “É necessária a utilização de Artilharia Antiaérea no atual ambiente operacional”.

No ambiente operacional contemporâneo, onde os conflitos são, cada vez mais, assimétricos, tem muitas vezes mais importância a opinião pública (que afeta as lideranças políticas) do que propriamente a conquista do terreno. É um ambiente cada vez mais complexo, com evolução constante, que faz com que a informação circule muito mais depressa, sendo necessário uma capacidade de resposta quase no imediato.

Em relação às ameaças aéreas, revelam-se novos conceitos como o *Renegade*, que apareceu depois do 11 de setembro, os veículos aéreos não tripulados, capazes de transportar armas ou sensores, voando a baixas e muito baixas altitudes, a utilização de munições de artilharia, foguetes e morteiros através de meios de lançamento artesanais, e ainda os mísseis balísticos táticos.

A AAA é uma força que permite, tanto a baixas altitudes, como a grandes altitudes, garantir permanência e volume de fogos capazes de fazer face a essas ameaças, sendo mesmo a única, num teatro onde não seja possível o emprego de forças navais, a garantir a defesa antiaérea de forma permanente. Esta característica garante que se possa fazer a defesa antiaérea a infraestruturas críticas, a eventos ou até mesmo a altas entidades, ou seja, cumprir as missões, que atualmente, a AAA está vocacionada. É assim uma hipótese confirmada.

Com a segunda questão, “Estará, o Comando e Controlo da Artilharia Antiaérea, no escalão Bateria, de acordo com os requisitos definidos pela NATO, para participar numa

missão internacional?”, levantou-se a segunda hipótese, “O Comando e Controlo da Artilharia Antiaérea Portuguesa, no escalão Bateria, cumpre os requisitos NATO”.

Após a análise, vimos que, o sistema de C2 atual nas Baterias de AAA é manual, onde o Comandante de BtrAAA utiliza quadros expositores e cartas topográficas para seu auxílio, fazendo as comunicações por voz, através de meios rádio. Um dos requisitos definidos pela NATO é a partilha de um COP, que não é executável com o sistema de C2 manual, pois não existem meios que permitam a partilha automática de dados.

A única imagem que é gerada é a proveniente do radar PSTAR, que pode ser utilizada pelo Comandante de Bateria, obrigando a que o posto de comando esteja colocado perto do radar, sendo todas as instruções comunicadas por voz, levando à perda de tempo.

Este sistema não responde também à capacidade de troca de automática de informação com outros sistemas de C2. A troca de informação é possível mas apenas por voz. A hipótese não é confirmada.

Com as questões, “Será necessário modificar, o tipo de Comando e Controlo da Artilharia Antiaérea Portuguesa, para participar numa missão de defesa antiaérea em território nacional?”, e, “A forma como o Comando e Controlo é feito, e a ligação com a Força Aérea, será o mais adequado para fazer face a uma operação no território nacional?”, levantou-se a hipótese, “Com o atual Comando e Controlo é possível realizar missões em território nacional de acordo com as novas ameaças aéreas.”

Com base nos exemplos das missões executadas em Portugal, denota-se que realmente foi possível executar as respetivas missões. Contudo, houve bastantes constrangimentos no que toca às comunicações.

Todas as comunicações eram efetuadas apenas por voz, originando uma perda de tempo no caso de surgir uma ameaça aérea. Existe assim a necessidade de ser possível visualizar a COP do CRC e das UT, por parte do Comandante de BtrAAA, para que o C2 seja mais eficiente. Com o sistema atual de C2 só é possível fazer o controlo por procedimentos, pois a necessidade de resposta, face às novas tipologias de ameaças aéreas, não permite um controlo positivo, ou mesmo uma junção dos dois, que permitia uma maior eficiência. A hipótese é confirmada.

A última questão, “Um sistema automático de Comando e Controlo, no escalão Bateria, será vantajoso?”, levantou a hipótese, “É necessário um Sistema de Comando e Controlo automático na Artilharia Antiaérea Portuguesa.”

Como foi possível verificar, o SICCA3 é um sistema que permite colmatar todas as falhas relativas à necessidade da partilha de uma imagem comum, onde todas as unidades inerentes ao sistema de defesa aérea, a podem partilhar, onde é possível controlar, em tempo real, todas as unidades de AAA, tanto ao nível tático, como ao nível logístico.

Sendo um sistema que necessita dos dados provenientes de radares 3D, é necessária a aquisição desse tipo de equipamentos, pois com os radares atuais, a ligação ao SICCA3 não é possível.

Numa missão internacional, é possível projetar, apenas a BtrAAA, sem os respetivos meios radar, pois o sistema permite a ligação ao sistema defesa aérea do teatro, partilhando a imagem com as outras unidades, ficando apta a responder às missões inerentes à AAA.

Em território nacional, a ligação (à Força Aérea e à Marinha) é possível. No entanto a AAA só terá acesso à imagem da Força Aérea e, eventualmente da Marinha, pois sem os radares 3D, a AAA não contribui para respetiva COP nem consegue cobrir as zonas mortas que os radares das outras unidades do SDAN não conseguem cobrir.

A hipótese é pois confirmada.

Reflexões Finais e Propostas

Relativamente à questão central: “Estará uma Bateria de Artilharia Antiaérea Portuguesa preparada, ao nível de Comando e Controlo, para responder às novas ameaças aéreas do ambiente operacional contemporâneo?”, pode-se responder em duas formas distintas, para missões internacionais, fazendo parte de um sistema de defesa aérea de um teatro internacional, e para missões no território nacional.

Com a evolução constante do ambiente operacional, cada vez mais exigente, e das ameaças aéreas, assim como a evolução, também continua das forças armadas dos países NATO, as exigências, tanto ao nível de materiais como de procedimentos também se vão alterando, fazendo com que exista a necessidade de um acompanhamento por parte da AAA para dar resposta a essas exigências.

Como foi possível analisar, existe a necessidade de um sistema de C2 integrado que abarque todas as unidades que dizem respeito ao sistema de defesa aérea, para que a capacidade de resposta às respetivas ameaças aéreas sejam feitas em tempo oportuno e de forma a usar os recursos, mais adequados e precisos.

Para participar em missões internacionais, no âmbito da NATO, as BtrAAA não estão preparadas, ao nível do C2, porque não preenchem os requisitos definidos pela NATO, tanto ao nível das exigências para BtrAAA, como para um sistema de C2 genérico.

Estas exigências podem ser colmatadas com a implementação do SICCA3, que como analisado, corresponde a todos os requisitos NATO, permitindo a sua integração num sistema de defesa aérea de um teatro.

Em território nacional, como foi analisado, é possível a execução de missões de defesa antiaérea, apesar de se poder questionar se, no caso de ter existido uma ameaça aérea que apenas detetada pelos radares da AAA, seria possível efetuar todos os procedimentos, em tempo oportuno, e escolher o meio mais adequado para eliminar ameaça aérea.

Sendo a AAA a força vocacionada para a proteção antiaérea, tanto de infraestruturas críticas, eventos, altas entidades, tendo em conta, a sua missão principal, no escalão BtrAAA, de assegurar a proteção antiaérea nas aéreas das respetivas Brigadas que estejam a apoiar, é necessário que o sistema de C2 seja o mais completo possível, sendo necessário equipar a AAA com um sistema como o SICCA3, mas também ter o cuidado de equipar as forças que a AAA apoia, para que se tenha o mesmo tipo de comunicações e se garanta uma interoperabilidade de sistemas.

Limitações da Investigação

As limitações da investigação foram a falta de conhecimento acerca do tema e curto tempo para a realização da mesma.

Investigações Futuras

Para investigações futuras, dando continuidade à investigação realizada neste trabalho é pertinente, que seja feita uma investigação no âmbito dos radares, com capacidade 3D para integração no SICCA3, assim como para os equipamentos que poderão equipar a BtrAAA HIMAD.

Bibliografia

Livros

Couto, A. C. (1989). *Elementos de Estratégia, Apontamentos para um curso*. (Vol. II). Lisboa: Instituto de Altos Estudos Militares;

Ramalho, J. (2011). *Exército Português Uma visão – Um rumo – Um futuro*. Lisboa: Gabinete do Chefe de Estado-Maior do Exército.

REIS, Filipa (2010). *Como Elaborar uma Dissertação de Mestrado*. Lisboa: Pactor.

Manuais

Department of Defense, (2001). *Joint Publication 1-02*. Washington: Government Printing Office.

EME, (1997). *RC 18-100 REGULAMENTO DE TÁTICA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.

EME, (2002a). *MC 18-2 REGULAMENTO DA BATERIA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.

EME, (2002b). *MC 18-130 REGULAMENTO DE COMANDO E CONTROLO DO ESPAÇO AÉREO*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.

EME. (2005). *Regulamento de Campanha - Operações*. Lisboa: Estado-Maior do Exército;

HDA, (2000). *FM 3-01.7 AIR DEFENSE ARTILLERY BRIGADE OPERATIONS*. Washington: Headquarters Department of The Army.

IESM. (2010). *ME -20 – 81 – 00 Operações*. Instituto Estudos Superiores Militares, Lisboa;

NATO, (2001). *NATO Handbook*. Bruxelas: Office of Information and Press

Publicações Periódicas

Baldaia, S., Lopes,R., & Almeida, C. (2009). Integração da Artilharia Antiaérea no Sistema de Defesa Aérea Nacional. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, N.º 9, II Série, 54 – 63.

Benrós, J. (2005). A Artilharia Antiaérea na transformação do Exército. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, N.º 5, II Série, 18-25.

Borges, J. (2005). As Ameaças globais e a defesa aérea em Portugal. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, N.º 5, II Série, 12-18.

Caixeiro, A. (2007). NATO/NATINADS – Do Passado à Atualidade. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, N.º 7, II Série, 26 – 32.

Oliveira, V. (2011). Comando e Controlo – Integração no Sistema de Defesa Aérea Nacional da Artilharia Antiaérea. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, N.º 11, II Série, 6 – 11.

Paradelo, A. (2009). Capacidade C-RAM. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, N.º 9, II Série, 10-15.

Pisco, (2006). Radares SHORAD. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, N.º 6, II Série, 51 – 60.

RAAA1, (2002). A Artilharia Antiaérea em Portugal. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, N.º 2, II Série, 26 – 33.

Rodrigues, C. (2007). O que se estará a passar com o futuro da nossa Antiaérea?. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, N.º 7, II Série, 6 – 8.

Romão, P., & Grilo, J. (2008). Reflexões Sobre o Emprego da Artilharia de Campanha no Ambiente Operacional Contemporâneo. *Boletim da EPA*, Ano IX, II Série, 7 – 22.

Santo, A. (2005). Espaço aéreo e armas antiaéreas face a novas ameaças. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, N.º 5, II Série, 10.

Santos, J. (2005). As Ameaças Emergentes. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, N.º 5, II Série, 6 – 9.

Documentos Eletrónicos

Davis, J. (2011). *A NATO depois de 11 de Setembro: uma perspetiva norte-americana*. Retirado: 23 de fevereiro de 2012 de <http://www.nato.int/docu/review/2011/11-september/NATO-US-Perspective-9-11/PT/index.htm>

Ferreira, J. (2011). *Defesa Antiaérea de infraestruturas críticas*. Retirado: 5 de fevereiro de 2012 de http://www.revista-artilharia.net/index.php?option=com_content&task=view&id=574&Itemid=1

Fitch, S. (2006). *Employing the Air Defense Airspace Management Cell*. Retirado: 28 de fevereiro de 2012 de <http://www.airdefenseartillery.com/online/2010/ADA%20In%20Action/IraqFreedom/OIF/ADAMCell.pdf>

Leão, G., Mimoso, C., Ferreira, A. & Grilo, D. (2009). *A Integração da AAA Nacional no Sistema de Defesa Aérea do Território*. Retirado: 27 de fevereiro de 2012, de http://www.revista-artilharia.net/index.php?option=com_content&task=view&id=56&Itemid=33

Machado, (2011). *BRIGADA DE REACÇÃO RÁPIDA COMEMORA 6.º ANIVERSÁRIO*. Retirado: 16 de Fevereiro de 2012 de <http://www.operacional.pt/brigada-de-reacao-rapida-comemora-6%C2%BA-aniversario/>

NATO, (2005). *What is Article 5?*. Retirado: 23 de fevereiro de 2012 de <http://www.nato.int/terrorism/five.htm>

NATO, (2011a). *Washington Treaty*. Retirado: 23 de fevereiro de 2012 de http://www.nato.int/cps/en/SID-41426331-6494A785/natolive/topics_67656.htm

NATO, (2011b). *Standardization*. Retirado: 25 de fevereiro de 2012 de http://www.nato.int/cps/en/SID-371D6726-77E82232/natolive/topics_69269.htm

NATO, (2012). *What is ACO?*. Retirado: 17 de fevereiro de 2012, de <http://www.aco.nato.int/page1167311.aspx>

Paradelo, A. (2011). *A Defesa Aérea nas Operações em Áreas Edificadas*. Retirado: 13 de fevereiro de 2011, de http://www.revista-artilharia.net/index.php?option=com_content&task=view&id=437&Itemid=33.

RAAA1, (2009). *DE KASSERINE A NASSIRIA – ARTILHARIA ANTIAÉREA NO NOVO AMBIENTE OPERACIONAL*. Retirado: 13 de fevereiro de 2012, de http://www.revista-artilharia.net/index.php?option=com_content&task=view&id=53&Itemid=33

Raleiras, M. (2009). *A ARTILHARIA E AS NOVAS AMEAÇAS*. Retirado: 28 de fevereiro de 2012 de http://www.revista-artilharia.net/index.php?option=com_content&task=view&id=75&Itemid=33

Ramalho, J. (2007). *O Conflito Assimétrico e o Desafio da Resposta – Uma Reflexão*. Retirado: 15 de março de 2012 de <http://www.revistamilitar.pt/modules/articles/article.php?id=223>

Rhule, M. (2011). *A NATO dez anos depois: aprender as lições*. Retirado: 23 de fevereiro de 2012 de <http://www.nato.int/docu/review/2011/11-september/10-years-sept-11/PT/index.htm>

Santos, N. (2011). *Radares de Artilharia Antiaérea - Passado, Presente e Futuro*. Retirado: 12 de fevereiro de 2012 de http://www.revista-artilharia.net/index.php?option=com_content&task=view&id=435&Itemid=33.

Takai, T. (2012). *MULTIFUNCTIONAL INFORMATION DISTRIBUTION SYSTEM*. Retirado: 20 de março de 2012 de <http://www.itdashboard.gov/investment?buscid=17>.

Outros Documentos

EME, (2011). *QUADRO ORGÂNICO N° 34.0.19 RAAA1*. Dezembro, Queluz.

EME, (2009a). *QUADRO ORGÂNICO N° 24.0.55 GAAA*. Junho, Queluz.

EME, (2009b). *QUADRO ORGÂNICO N° 24.0.07 BtrAAA*. Junho, Santa Margarida.

EME, (2009c). *QUADRO ORGÂNICO N° 24.0.32 BtrAAA*. Junho, Ponta Delgada.

NATO, (2007). *Capability/Statements*.

Apêndices

Apêndice A

Guião de Entrevista

Guião das entrevistas realizadas ao Tenente-Coronel Paradelo e ao Tenente Coronel Benrós, nos dias 8 e 9 de março de 2012, respetivamente.

1. Que função desempenha atualmente?
2. Que funções já desempenhou?
3. Face à doutrina, à sua experiência e competência técnica, faz sentido a utilização de Artilharia Antiaérea no atual ambiente operacional relativamente à emergência das novas ameaças? Porquê?
4. Para que tipo de missões deverá estar preparada a Artilharia Antiaérea?
5. Se a Artilharia Antiaérea fosse equipada com um novo sistema de C2, estaria, na sua opinião, apta a responder às necessidades de uma missão no âmbito da NATO?
6. Se sim, qual deveria ser a arquitetura desse sistema?

Apêndice B

Guião de Entrevista

Guião das entrevistas realizadas ao Capitão Calhaço e ao Tenente Páscoa, nos dias 5 e 7 de março de 2012, respetivamente.

1. Que função desempenha atualmente?
2. Que funções já desempenhou?
3. Aquando da visita de SS o Papa Bento XVI considerava que a sua Bateria estava apta a responder às novas ameaças aéreas?
4. Com o sistema de C2 manual, utilizado ao nível da BtrAAA, conseguiu fazer a coordenação com a Força Aérea e com os seus Comandantes de pelotão de forma apropriada?
5. Quais as dificuldades sentidas durante a missão?
6. Quais as lições apreendidas retiradas da missão?
5. Considera que um Sistema de C2 automático, com requisitos NATO, traria grandes vantagens ao nível do C2 da BtrAAA, porquê?

Apêndice C

Guião de Entrevista

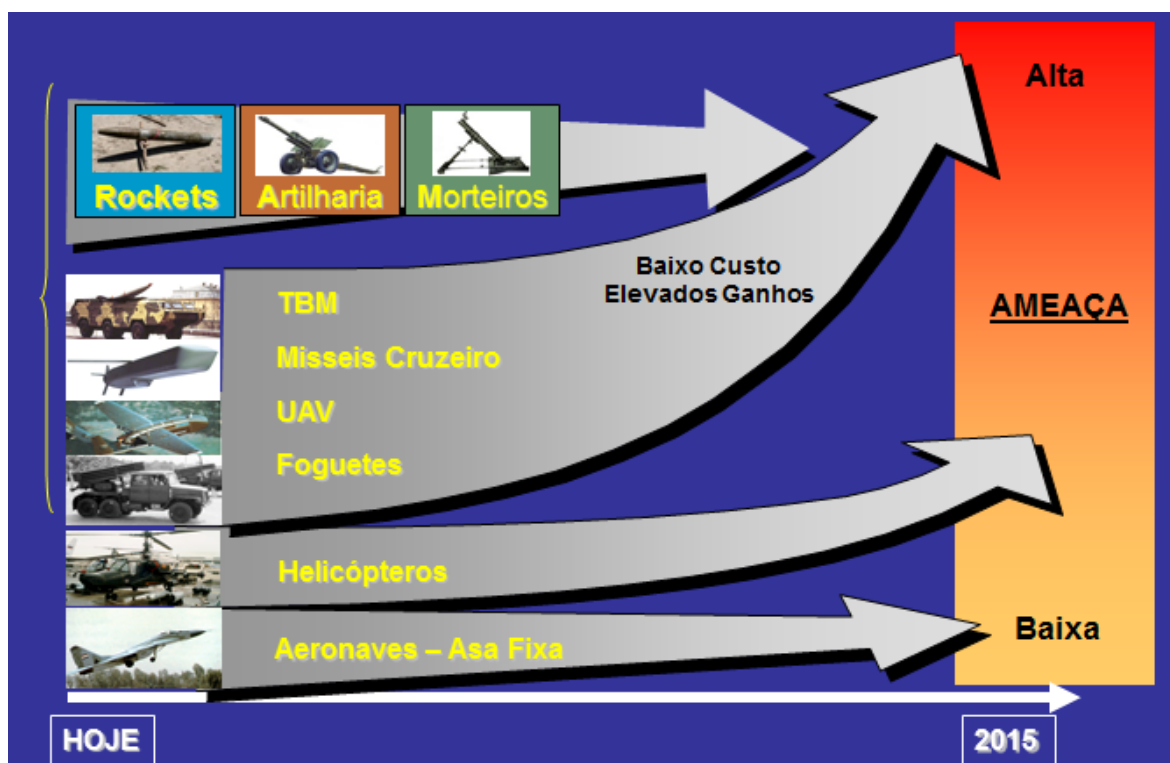
Guião das entrevistas realizadas ao Capitão Lopes e ao Tenente Dias, nos dias 13 e 14 de março de 2012, respetivamente.

1. Que função desempenha atualmente?
2. Que funções já desempenhou?
3. No contexto atual, de emergência de novas ameaças, considera que a sua Bateria estará apta a fazer face às mesmas? Porquê?
4. Baseando-se nos requisitos NATO, estará a sua Bateria preparada para atuar num teatro internacional?
5. Com o atual sistema de C2 manual, que é utilizado pela Bateria, estará preparada para responder a estas novas ameaças?

Anexos

Anexo A

Ameaças Aéreas



Anexo B

NATO *Capability/Statements*

GBAD-GEN/BTY

Ground Based Air Defence Generic Bty

Capability Statements:

1. Capable of providing close air defence to forces and assets within a Brigade area.
2. Capable of communications with above elements.
3. Capable of joint and combined expeditionary warfare and tactical deployment in extreme hot and cold weather conditions and of operations in most terrains under austere conditions.
4. Capable of IR, radar, visual detection, acquisition, identification and engagement of low-level subsonic air targets.

NATO UNCLASSIFIED RELEASABLE TO EU

Capabilities/Statements:

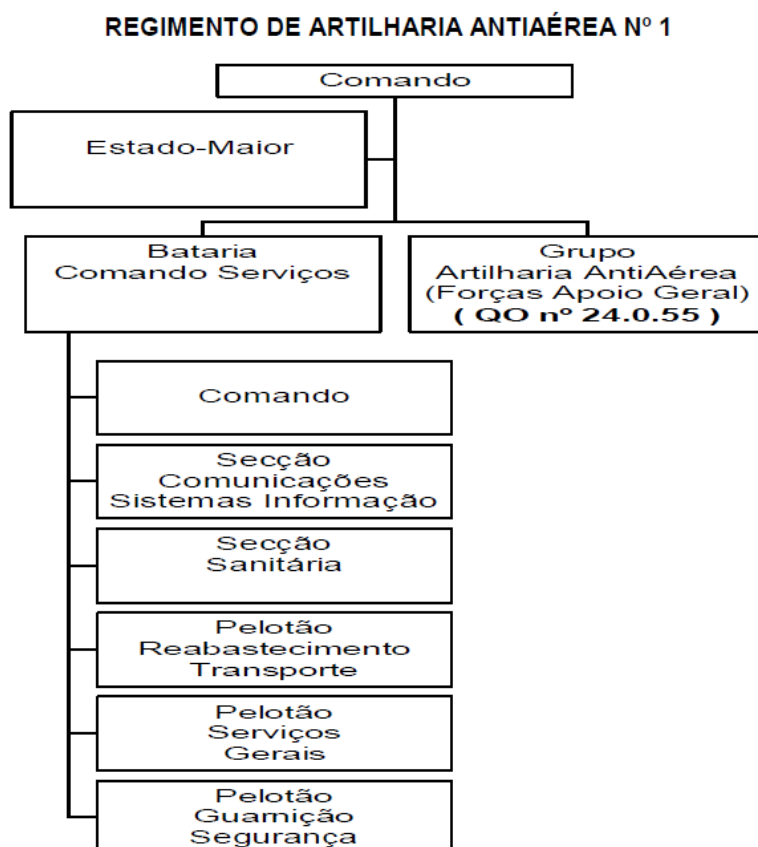
Land Forces

GROUND BASED AIR DEFENCE

5. Capable of operating integrated in networked environment (NNEC)
6. Capable of integration into the wider JISR system.
7. Capable of real/near-real time BFSA (Blue Force Situation Awareness)
8. Capable of sharing a COP (Common Operational Picture) through dependant units down to squad level (even if dismounted).
9. Capable of acquiring/engaging targets by different collection means as the integration into a wider JISR system will permit.
10. Capable of automatically updating Log/Ops command and control chain regarding ammunitions and fuel consumption as well as fight and non-fight major damages.
11. Capable of operating without support or replenishment for 3 days
12. Capable of independent tactical relocation.
13. Capable of providing an appropriate level of CBRN Force Protection for all organic personnel and equipment.
14. Capable of providing an appropriate level of force protection (Remote Controlled Improvised Explosive Devices (RCIED)) for all organic personnel and equipment.
15. Capable of relaying and acquiring land combat identification signals in order to avoid friendly fire.
16. Capable of track-data exchange for early warning purposes

Structural Elements:

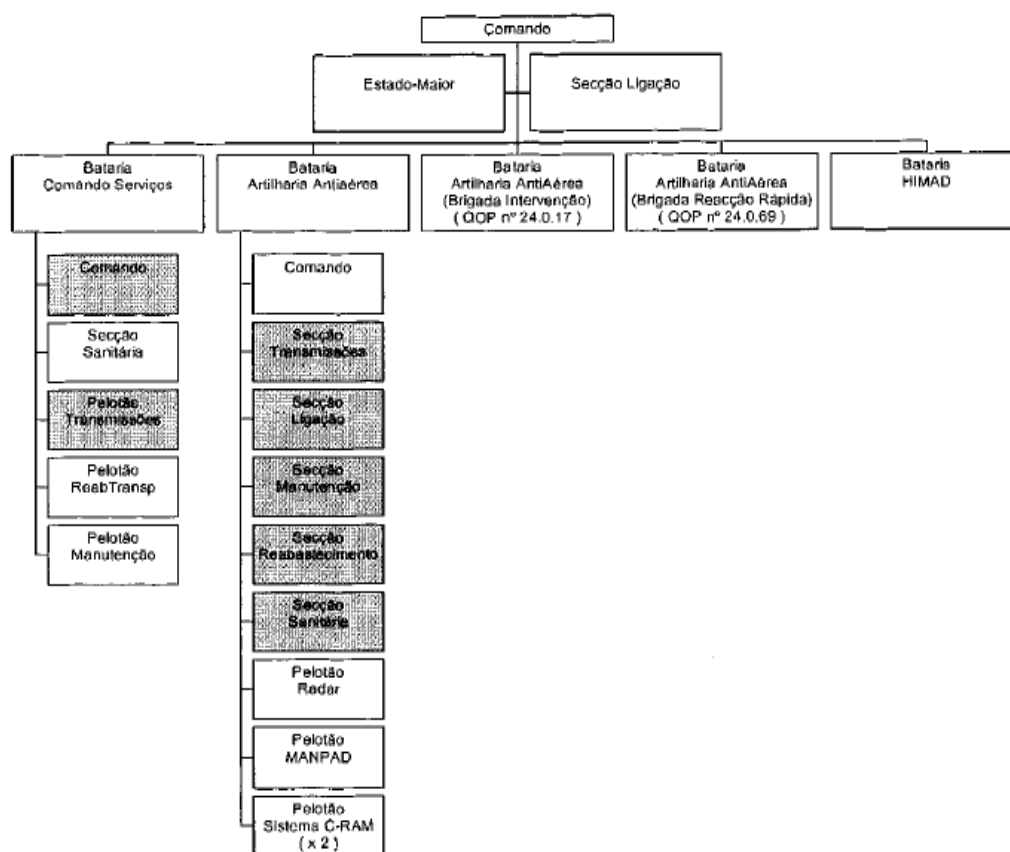
1. EQUIPMENTS
 - 1.1. 18 Stinger
2. C2
 - 2.1. N/A
3. CSS UNITS
 - 3.1. N/A
4. PERSONNEL
 - 4.1. a minimum of 150 personnel
5. UNITS
 - 5.1. N/A

Anexo C**Quadro Orgânico do Regimento de Artilharia Antiaérea Nº 1**

Anexo D

Quadro Orgânico do Grupo de Artilharia Antiaérea

GRUPO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA



Anexo E

Canhão Bitubo 20mm

ORIGEM	RFA
ANO DE ENTRADA AO SERVIÇO DO EXÉRCITO PORTUGUÊS:	1981
MISSÃO	Defesa antiaérea de pontos e áreas sensíveis contra alvos aéreos voando a baixa e muito baixa altitude, sendo utilizado em complementaridade com os sistemas míssil.
UNIDADES QUE EQUIPA	RAAA 1 (BtrAAA/FApGer) só para efeitos de instrução, RG2 (BtrAAA/ZMA) e RG3 (BtrAAA/ZMM).
CARACTERÍSTICAS	Pode fazer tiro em disparo mecânico ou elétrico, havendo a possibilidade de, neste último caso, disparar apenas com um tubo. Este sistema de armas pode também fazer fogo sobre alvos terrestres. O <i>BITUBO</i> é uma boca-de-fogo rebocada. Quando é colocado em posição é-lhe retirado o atrelado.
DADOS TÉCNICOS GERAIS	
• Calibre	20 mm
• Alcance eficaz de AA	1200 m
• Alcance eficaz terrestre	2000 m
• Alcance máximo	7000 m
• Cadência de tiro	800/1030 tpm
• Velocidade de pontaria em direção	80°/sG
• Velocidade de pontaria em elevação	48°/sg
• Campo de tiro vertical	-3,5° a 81,6°
• Campo de tiro horizontal	360°
• Peso total	2050Kg
• Capacidade de munições	275 por canhão
• Constituição da secção	6 Homens



Anexo F

Sistema Míssil Portátil Stinger

ORIGEM	EUA
ANO DE ENTRADA AO SERVIÇO DO EXÉRCITO PORTUGUÊS	1997
MISSÃO	Conferir a proteção contra ataques aéreos hostis, efetuados a baixa e muito baixa altitude, sobre Unidades de manobra e de apoio a combate.
UNIDADES QUE EQUIPA	RAAA 1 (BtrAAA/FApGer e BtrAAA/BrigRR).
CARACTERÍSTICAS	<p>O míssil <i>STINGER</i> é um sistema de defesa antiaérea portátil, do tipo “<i>fire and forget</i>”, possui uma unidade de arrefecimento e energia (BCU), que fornece energia aos componentes elétricos do míssil e simultaneamente liberta um gás para arrefecimento da unidade de pesquisa. Possui ainda um subsistema IFF.</p> <p>Existem 3 versões do míssil <i>STINGER</i>: a versão <i>Basic</i>, <i>Post</i>, RMP e RMP <i>Block I</i> e II, sendo esta última a mais avançada.</p>
DADOS TÉCNICOS GERAIS	
Sistema de Guiamento	Auto Guiamento Direto Passivo por Infravermelhos e Ultra violetas negativos
Peso	15,6 Kg
Comprimento	Descartável
Tubo de Lançamento	1,52 m
Sistema IFF	Sistema IFF
BCU	Descartável
Grupo do Punho	Reutilizável 4x
Manutenção	Não tem
POSSIBILIDADES	<p>Extrema Mobilidade</p> <p>Auto Eficiência</p> <p>Capacidade IFF</p> <p>Reação Rápida</p> <p>Baixa Vulnerabilidade</p> <p>Alta Prontidão</p> <p>Insensibilidade ao Clima</p> <p>Capacidade Frontal</p>
DIVISÃO GERAL DO SISTEMA	<p>Míssil <i>STINGER</i></p> <p>Sistema de IFF de Apoio</p> <p>Contentores de Transporte e Armazenamento</p> <p>Viatura Tática Ligeira (Tipo JEEP)</p>



Anexo G

Sistema Míssil Ligeiro Chaparral

ORIGEM	EUA	
ANO DE ENTRADA AO SERVIÇO DO EXÉRCITO PORTUGUÊS	1990	
MISSÃO	A defesa antiaérea de pontos, zonas ou áreas sensíveis, contra alvos aéreos voando a baixa e muito baixa altitude.	
UNIDADES QUE EQUIPA	RAAA1 (BtrAAA/BrigInt e BtrAAA/(AG)) e BtrAAA/BrigMec.	
CARACTERÍSTICAS	Sistema todo o tempo equipado com dispositivo de deteção infra vermelhos e identificação amigo/desconhecido (IFF), com mísseis supersónicos <i>"fire and forget"</i> com processo de auto seguimento direto passivo.	
DADOS TÉCNICOS GERAIS		
Peso	13Ton	
Viatura 730A1		
Velocidade de Estrada	60Km/h	
Velocidade Todo o Terreno	16Km/h	
Autonomia	480Km	
Torre de Lançamento M54A2E1		
Campo de Tiro Vertical	-9° a 90°	
Campo de Tiro Horizontal	360°	
Número de Rampas de Lançamento	4	
Capacidade de Transporte de Mísseis	12	
Mísseis MIM 72		
• Peso	86Kg	
• Comprimento	2,9m	
• Alcance	5000m	

Anexo H

Radar PSTAR

ORIGEM	EUA
MISSÃO	Destetar e transmitir as informações de alvos, mísseis cruzado e veículos aéreos não tripulados (UAV) às unidades de tiro de baixa e muito baixa altitude (SHORAD) em tempo oportuno, evitar fratricídio, identificando os alvos, e fornecer informação sobre a situação aérea aos postos de comando da Unidade apoiada.
POSSIBILIDADES	<ul style="list-style-type: none">• Deteta aeronaves de asa fixa sob quaisquer condições atmosféricas;• Deteta e identifica helicópteros mesmo com velocidades reduzidas;• Funciona em condições adversas, entre - 46°C a +52°C.
DADOS TÉCNICOS GERAIS	<div><ul style="list-style-type: none">• Tempo de Renovação da Informação• Alcance• Altitude• Azimute• Tecto• Feixe<div><div>6'</div><div>20 Km</div><div>0-3 Km, -5 a +30º</div><div>360º</div><div>3Km</div><div>Bidimensional</div></div></div>



Anexo I

Radar FAAR



Outros dados Capacidades : Alcance Máximo: 20Km Alcance Mínimo: 1Km
Distancia mínima entre Radares : Interferência Mutua: 3000m. Interferência de Detecção: 3000m.
Temperatura de Operação: +49° a -35° C
Pressão Atmosférica Máxima: 40 - 60 PSI
Nivelamento: 10% Inclinação
Tempo de Renovação Informação: 1,6s
Precisão: - Em Alcance: 0.5Km - Em Direcção: 2° Velocidade máxima Do Alvo: 20 a 600m/s
Largura de Pulso: 6.5µs
Rotação da Antena: 36 rpm
Área Total de Cobertura: 1225 Km²
Descriminação: Em Alcance: 1000m - Em Direcção: 1000m

Peso/Dimensões Radar AN/MPQ-49B (FAAR)

Peso: 8.319 kg - comprimento: 7.850m - Largura: 2.440m Altura em Operação: 14.m -
Altura em Transporte: 3.550m

Peso/Dimensões Radar AN/TPQ-32B

Peso: 3.178 kg - Comprimento: 4.780m - Largura: 2.340m Altura: 2.500m

Peso/Dimensões Antena

Peso: 47.1 kg - Comprimento: 1.9m - Largura: 1.2m Altura: 1.9m

Inclinação da Antena: -7° a +4° Tempo de Entrada em Posição: 20mim Tempo de saída Posição: 15mim

Anexo J

Medidas de Coordenação do Espaço Aéreo

Áreas Gerais

a. Class A Airspace (CLSA)

Espaço aéreo onde só é permitida a navegação por instrumentos e em que todos os voos estão sujeitos a ATS.

b. Class B Airspace (CLSB)

Espaço aéreo onde é permitida tanto a navegação visual como a navegação por instrumentos e em que todos os voos estão sujeitos a ATS. As aeronaves não voam em formação mas sim isoladamente.

c. Class C Airspace (CLSC)

Espaço aéreo onde é permitida tanto a navegação visual como a navegação por instrumentos e em que todos os voos estão sujeitos a ATS. Todas as aeronaves voam isoladamente. As aeronaves que navegam visualmente recebem informações sobre outras que utilizam o mesmo tipo de orientação.

d. Class D Airspace (CLSD)

Espaço aéreo onde é permitida tanto a navegação visual como a navegação por instrumentos e em que todos os voos estão sujeitos a ATS. Todas as aeronaves voam isoladamente. As aeronaves que navegam visualmente recebem informações sobre todas as outras.

e. Class E Airspace (CLSE)

Espaço aéreo onde é permitida tanto a navegação visual como a navegação por instrumentos e em que todos os voos estão sujeitos a ATS. Todas as aeronaves voam isoladamente e, desde que seja viável, recebem informações sobre as que navegam visualmente.

f. Class F Airspace (CLSF)

Espaço aéreo onde é permitida tanto a navegação visual como a navegação por instrumentos e em que todos os voos estão sujeitos a ATS. Todas as aeronaves recebem informações umas das outras, desde que requerido.

g. Class G Airspace (CLSG)

Espaço aéreo onde é permitida tanto a navegação visual como a navegação por instrumentos. Todas as aeronaves recebem informações umas das outras, desde que requerido.

h. Advisory Route (ADVRTE)

Rota ao longo da qual o Serviço de Tráfego Aéreo (ATS) está disponível.

i. Control Area (CTA)

Espaço aéreo controlado que se situa num patamar superior ao da altitude Acima do Nível do Solo (AGL) estabelecida.

j. Control Zone (CTZ)

Espaço aéreo controlado que se situa entre uma altitude AGL estabelecida e um limite superior especificado.

k. Danger Area (DA)

Espaço aéreo de dimensões definidas onde, em momentos específicos, podem decorrer atividades que ponham em causa a segurança das aeronaves.

l. Flight Information Area (FIR)

Espaço aéreo de dimensões definidas dentro do qual são dadas a conhecer as informações e alertas de voo.

m. Prohibited Area (PROHIB)

Espaço aéreo de dimensões definidas sobre as áreas territoriais e/ou marítimas de um estado, dentro do qual o voo de uma aeronave é proibido.

n. Reduced Coordination Area (RCA)

Espaço aéreo de dimensões definidas, dentro do qual é permitido o OFF-ROUTE ao Tráfego Aéreo Geral (GAT) não exigindo que os seus controladores efectuem a coordenação com os homólogos do Tráfego Aéreo Operacional (OAT).

o. Airspace Control Area (ASCA)

Espaço aéreo rigorosamente definido pelos limites da área de operações.

p. Restricted Area (RA)

Espaço aéreo de dimensões definidas, sobre uma determinada área terrestre e/ou marítima, em que o voo de uma aeronave é sujeito a restrições específicas.

q. Terminal Control Area (TCA)

Área de controlo, normalmente estabelecida à volta dos aeródromos principais, onde há confluência de tráfego.

r. Terminal Radar Service Area (TRSA)

Espaço aéreo, circundante a determinados aeroportos, onde o controlo de tráfego garante a vectorização, a sequenciação e a separação radar a todas as aeronaves que navegam por instrumentos.

s. Warning Area (WARN)

Espaço aéreo definido ao largo de uma orla costeira marítima onde decorrem atividades que podem condicionar o movimento de aeronaves não participantes nas mesmas.

t. Air Defence Action Area (ADAA)

Área de operações de defesa aérea e respetivo espaço aéreo onde os procedimentos de defesa aérea são específicos.

u. Missile Arc (MISARC)

Área definida por um ângulo com vértice no alvo, com uma amplitude de 10°, ou tão grande quanto o Comandante tático o decidir, e a uma distância tal que permita aos sistemas de armas ar-terra efetuar a sua aquisição.

703. Zonas ou Áreas com Restrições

a. Restricted Operations Area (ROA)

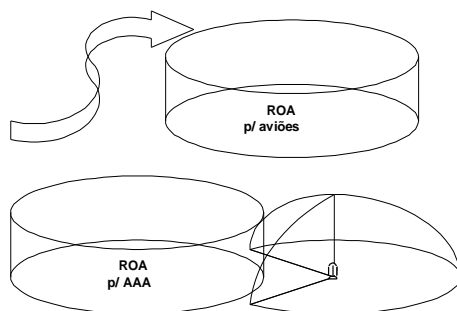


Fig. 7 - 1 Restricted Operations Area (ROA)

- (1) Porção de espaço aéreo de dimensões bem definidas, no interior do qual é restringida a atuação a um ou mais utilizadores, geralmente por um curto período de tempo (*Fig. 7-1*). Estas áreas são estabelecidas pela Autoridade de Controlo do Espaço Aéreo (ACA), em resposta à solicitação do Comandante das Forças Terrestres, que tem normalmente autoridade completa sobre o controlo dos fogos AA. Alguns exemplos característicos onde áreas desta natureza se aplicam são os reabastecimentos aéreos; as zonas de lançamento de para-quedistas; os grandes aeródromos da Aviação das Forças Terrestres; as Operações de Busca e Salvamento (SAR); as operações com aeronaves de guerra eletrónica e as concentrações de Artilharia de Campanha. As dimensões verticais e horizontais de uma ROA são determinadas pelo tipo de atividade em curso.
- (2) Para maximizar a eficiência da AA e dos meios aéreos, podem estabelecer-se ROAs para aeronaves e ROAs para a AA, em que o grau de controlo das armas AA será, respetivamente, TIRO LIVRE e TIRO INTERDITO.

b. Base Defence Zone (BDZ)

Porção de espaço aéreo em torno de uma base aérea, com a finalidade de garantir uma melhor defesa antiaérea com armas do tipo SHORAD (*Fig. 7-2*). As BDZ utilizam procedimentos de entrada e saída, específicos, tal como o IFF, que devem ser respeitados por todos os utilizadores. O controlo das armas AA é efetuado de acordo com as determinações do Comandante da Base Aérea.

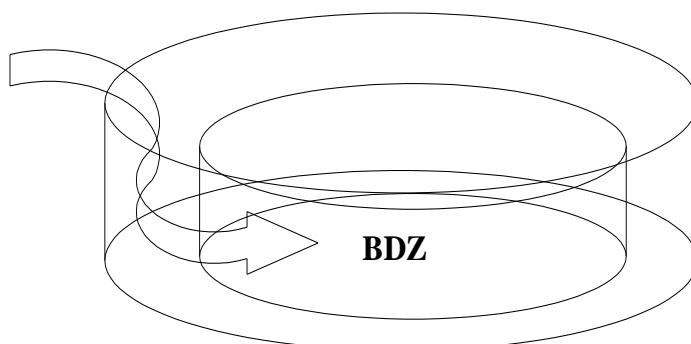


Fig. 7- 2 Base Defence Zone (BDZ)

c. Weapons Free Zone (WFZ)

Porção de espaço aéreo em torno de um objetivo ou órgão, que exige proteção especial de AA. É estabelecido com a finalidade de desviar o tráfego aéreo amigo duma área fortemente defendida pela defesa antiaérea, com vista a permitir-lhe a máxima liberdade de ação. As dimensões da WFZ dependem da situação tática, do alcance dos sistemas de armas de AA e da localização dos mesmos. Normalmente têm uma dimensão que vai desde o nível do solo até à altitude de 10 000 pés AGL. A WFZ deve ser evitada pelos meios aéreos amigos, a menos que tenha sido obtida autorização prévia do órgão de controlo adequado. Na maior parte das vezes as armas AA estão no grau de controlo de TIRO LIVRE.